Loi canadienne sur la protection de l'environnement

Options stratégiques pour la gestion des substances toxiques des fonderies de métaux communs

Rapport sur la consultation des intervenants

Révision, le 23 juin 1997

103-05094/

Loi canadienne sur la protection de l'environnement

Options stratégiques pour la gestion des substances toxiques des fonderies de métaux communs

Rapport sur la consultation des intervenants

Révision, le 23 juin 1997

MISE EN GARDE

Ce rapport de consultation des intervenants est publié par Environnement Canada. Il présente les résultats des consultations engagées à la demande des ministres de l'Environnement et de la Santé au sujet des options de gestion des substances rejetées, produites ou utilisées par les fonderies de métaux communs que l'on a désignées comme toxiques en vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement.*

La parution de ce document n'indique pas que les ministres de l'Environnement et de la Santé en approuvent toute la teneur.

SOMMAIRE

On a déclaré toxiques en vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE)* un certain nombre de substances qui sont rejetées, produites ou utilisées par les fonderies de métaux communs. On a lancé auprès des divers intervenants un Processus des options stratégiques (POS) pour étudier la gestion de ces substances. Le présent rapport décrit le POS et fait notamment des recommandations aux ministres de l'Environnement et de la Santé sur la gestion des substances toxiques selon la LCPE dans ces fonderies.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS ..... **VII**

PRÉSENTATION DU RAPPORT ..... **VII**

RÉSUMÉ **S-1**

S.1 RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX S-1
S.2 REJETS DE SUBSTANCES *LCPE* PAR LES FONDERIES DE MÉTAUX COMMUNS S-1
S.3 OPTIONS TECHNIQUES DE RÉDUCTION DES REJETS DE SUBSTANCES *LCPE* PAR LES FONDERIES DE MÉTAUX COMMUNS S-4
S.4 CADRE ACTUEL DE POLITIQUES S-4
S.5 RÉSUMÉ DES RECOMMANDATIONS S-5
S.5.1 Recommandation 1 - Objectifs et délais de réduction des rejets *S-5*
S.5.2 Recommandation 2 - Normes environnementales *S-5*
S.5.3 Recommandation 3 - Plans de gestion de l'environnement particuliers aux établissements *S-7*
S.5.4 Recommandation 4 - Uniformité des données et de leur déclaration *S-7*
S.5.5 Recommandation 5 - Collaboration fédérale-provinciale *S-7*
S.5.6 Recommandation 6 - Recyclage *S-7*
S.5.7 Recommandation 7 - Dioxines et furannes *S-8*
S.5.8 Recommandation 8 - Recherche-développement *S-8*
S.5.9 Recommandation 9 - Communication et éducation du public au sujet du ROS *S-8*
S.5.10 Recommandation 10 - Examen public *S-9*

RAPPORT SUR LES OPTIONS STRATÉGIQUES DES FONDERIES DE MÉTAUX COMMUNS **1**

1.0 INTRODUCTION **1**

1.1 RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX 1
1.2 PROCESSUS DES OPTIONS STRATÉGIQUES DES FONDERIES DE MÉTAUX COMMUNS 2

2.0 CONTEXTE DES TRAVAUX DE L'ÉQUIPE DE CONCERTATION **5**

3.0 PROFILS SANTÉ-ENVIRONNEMENT DES SUBSTANCES *LCPE* **7**

4.0 APERÇU DES FONDERIES DE MÉTAUX COMMUNS **11**

4.1 INTRODUCTION 11
4.2 FACTEURS DE CONCURRENCE 11

5.0 DONNÉES SUR LES REJETS DE SUBSTANCES *LCPE* **15**

5.1 REJETS DE MÉTAUX PAR LES FONDERIES DE MÉTAUX COMMUNS 15
5.2 SOURCES NATURELLES 30
5.3 REJETS DE DIOXINES ET DE FURANNES 32

6.0 TECHNOLOGIES DES FONDERIES DE MÉTAUX COMMUNS 33

6.1 TECHNIQUES DE TRAITEMENT 33
6.2 OPTIONS TECHNIQUES DE RÉDUCTION DES REJETS DE SUBSTANCES *LCPE* 34

7.0 INSTRUMENTS DE POLITIQUE POUR LA GESTION DES SUBSTANCES *LCPE* 41

7.1 INTRODUCTION 41
7.2 INSTRUMENTS DE POLITIQUE ET MÉCANISMES D'UTILISATION 41
7.3 CRITÈRES D'ÉVALUATION 42

8.0 CADRE ACTUEL DE POLITIQUES 45

8.1 INTRODUCTION 45
8.2 CADRE ACTUEL DE POLITIQUES 45
8.2.1 Politique de gestion des substances toxiques (PGST) du gouvernement fédéral 45
8.2.2 Stratégie fédérale de prévention de la pollution 46
8.2.3 Stratégie d'exécution de l'engagement de prévention de la pollution du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) 47
8.2.4 Politique des minéraux et des métaux 47
8.2.5 Accord Canada-Ontario (ACO) 48
8.2.6 Saint-Laurent Vision 2000 48
8.2.7 Accélération de la réduction et de l'élimination des toxiques (ARET) 49
8.3 CADRE RÉGLEMENTAIRE ACTUEL 50

9.0 RECOMMANDATIONS 51

9.1 OBJECTIFS ET DÉLAIS DE RÉDUCTION DES REJETS - RECOMMANDATION 1 51
9.2 NORMES ENVIRONNEMENTALES - RECOMMANDATION 2 52
9.3 PLANS DE GESTION DE L'ENVIRONNEMENT PARTICULIERS AUX ÉTABLISSEMENTS - RECOMMANDATION 3 54
9.4 UNIFORMITÉ DES DONNÉES ET DE LEUR DÉCLARATION - RECOMMANDATION 4 55
9.5 COLLABORATION FÉDÉRALE-PROVINCIALE - RECOMMANDATION 5 55
9.6 RECYCLAGE - RECOMMANDATION 6 55
9.7 DIOXINES ET FURANNES - RECOMMANDATION 7 56
9.8 RECHERCHE-DÉVELOPPEMENT - RECOMMANDATION 8 57
9.9 COMMUNICATION ET ÉDUCATION DU PUBLIC AU SUJET DU ROS - RECOMMANDATION 9 57
9.10 EXAMEN PUBLIC DU ROS - RECOMMANDATION 10 57

ANNEXES

1. MEMBRES DE LA TABLE DE CONCERTATION.....59
2. BIBLIOGRAPHIE 63
3. SIGLES ET LEXIQUE 67
4. PROFILS SANTÉ-ENVIRONNEMENT DES SUBSTANCES *LCPE*.....75
5. APERÇU DES FONDERIES DE MÉTAUX COMMUNS.....83
6. PROFILS D'ÉTABLISSEMENT..... 91
7. VUES DU CAUCUS SUR LES TOXIQUES DU RÉSEAU CANADIEN DE L'ENVIRONNEMENT AU SUJET DE L'INCIDENCE DE L'EXTRACTION ET DE LA FONTE SUR ENVIRONNEMENT.... 249

LISTE DES FIGURES

4.1	Fonderies et affineries canadiennes de métaux communs	12
5.1	Sommaire des rejets de métaux (As, Cd, Pb, Hg et Ni) dans l'atmosphère et l'eau par les fonderies de métaux communs [1988, 1993, 1995 et 2000 (prévisions)]	19
5.2	Sommaire des rejets d'arsenic dans l'atmosphère et l'eau par les fonderies de métaux communs	21
5.3	Sommaire des rejets de cadmium dans l'atmosphère et l'eau par les fonderies de métaux communs	23
5.4	Sommaire des rejets de plomb dans l'atmosphère et l'eau par les fonderies de métaux communs	25
5.5	Sommaire des rejets de mercure dans l'atmosphère et l'eau par les fonderies de métaux communs	27
5.6	Sommaire des rejets de nickel dans l'atmosphère et l'eau par les fonderies de métaux communs	29

LISTE DES TABLEAUX

S.1	Sommaire des rejets dans l'atmosphère et l'eau et des transferts hors établissement de As, Cd, Pb, Hg et Ni (en tonnes) par les fonderies de métaux communs	S-3
5.1	Sommaire des rejets dans l'atmosphère et l'eau et des transferts hors établissement de As, Cd, Pb, Hg et Ni (en tonnes) par les fonderies de métaux communs (comme ci-dessus)	18
5.2	Sommaire des rejets dans l'atmosphère et l'eau et des transferts hors établissement d'arsenic par les fonderies de métaux communs	20
5.3	Sommaire des rejets dans l'atmosphère et l'eau et des transferts hors établissement de cadmium par les fonderies de métaux communs	22
5.4	Sommaire des rejets dans l'atmosphère et l'eau et des transferts hors établissement de plomb par les fonderies de métaux communs	24
5.5	Sommaire des rejets dans l'atmosphère et l'eau et des transferts hors établissement de mercure par les fonderies de métaux communs	26
5.6	Sommaire des rejets dans l'atmosphère et l'eau et des transferts hors établissement de nickel par les fonderies de métaux communs	28
6.1	Fonderies et affineries canadiennes de métaux communs avec leurs procédés et leurs techniques de gestion de l'environnement	35
6.2	Rejets totaux de As, Cd, Hg, Ni et Pb en 1988, 1993 et 1995; diminutions d'ici l'an 2000 et scénarios choisis de réduction pour les années suivantes	38
6.3	Substances *LCPE* : options possibles de réduction après l'an 2000 tirées du rapport Hatch	39

Cette page a été laissée blanche intentionnellement pour fin de formatage.

REMERCIEMENTS

Le président de la Table de concertation du Processus des options stratégiques remercie le Secrétariat de la Table et tous les membres actifs, observateurs, membres correspondants, experts-conseils et autres intervenants qui ont contribué à l'élaboration et à l'examen du présent rapport.

PRÉSENTATION DU RAPPORT

Ce rapport sur les options stratégiques est respectueusement présenté aux ministres de l'Environnement et de la Santé au nom des membres de la Table de concertation* par :

_____ _____

Patrick G. Finlay
président
Processus des options stratégiques
Fonderies de métaux communs

Date

a/s Division des mines, des minéraux et des métaux
Service de protection de l'environnement
Environnement Canada
Ottawa
K1A 0H3
Téléphone : (819) 953-1103
Télécopieur : (819) 953-5053

* **Se reporter à l'annexe 1 pour consulter la liste des membres de la Table de concertation.**

RÉSUMÉ

S.1 Renseignements généraux

Les fonderies de métaux communs rejettent des substances considérées comme toxiques selon la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE)*, qu'elles figurent sur la liste de substances toxiques annexée au texte de la *LCPE* comme le plomb et le mercure ou qu'elles aient été déclarées «toxiques selon la *LCPE*» après une évaluation LSIP 1 (Liste des substances d'intérêt prioritaire) comme arsenic et ses composés, cadmium et ses composés et nickel et ses composés. Le présent rapport désigne collectivement toutes ces substances comme «substances *LCPE*».

En s'appuyant sur les évaluations LSIP, on est parvenu à la conclusion que 1) l'arsenic inorganique et ses composés sont cancérogènes pour les humains, 2) que les composés de cadmium inorganique le sont probablement aussi et 3) chacun des groupes de composés de nickel, «oxygénés, sulfurés et solubles» le sont sûrement. On a pu démontrer qu'une exposition de longue durée au mercure organique ou inorganique peut causer un tort permanent au cerveau, aux reins et au foetus en développement. L'exposition chronique au plomb est à l'origine de problèmes sanguins et rénaux et, en particulier, de dérèglements neurologiques. Des études font voir que l'exposition chronique à de petites quantités de plomb peut se révéler préjudiciable.

Les ministres de la Santé et de l'Environnement sont responsables d'une gestion efficace des substances déclarées toxiques en vertu de la *LCPE*. En mai 1996, on constituait une Table de concertation (TC) dans le cadre du Processus des options stratégiques (POS) des fonderies de métaux communs pour trouver et évaluer des options et conseiller ces ministres. Dans cet exercice, Environnement Canada se proposait d'étudier les possibilités de réduction des rejets et de l'incidence des substances *LCPE* sur l'environnement. Pour sa part, Santé Canada entendait atténuer le plus possible les risques pour la santé en examinant les façons de diminuer l'exposition humaine à ces substances.

De cette table de concertation ont fait partie des représentants de ministères fédéraux, des gouvernements provinciaux, des fonderies de métaux communs (dont deux établissements de seconde fusion du plomb) et des groupes de promotion et de défense des droits. Ses membres, au nombre de 28 (membres actifs), se sont réunis dix fois de mai 1996 à février 1997 et ont tenu de nombreuses séances en sous-comité afin de produire ce rapport sur les options stratégiques (ROS).

S.2 Rejets de substances *LCPE* par les fonderies de métaux communs

Le secteur de la fonte des métaux communs se compose d'établissements métallurgiques situés en Colombie-Britannique (1), en Alberta (1), au Manitoba (2), en Ontario (5), au Québec (5) et au Nouveau-Brunswick (1).

La Table de concertation a examiné les données et autres renseignements disponibles sur les rejets d'arsenic, de cadmium, de plomb, de mercure et de nickel des fonderies de métaux communs. Au nombre des sources de données exploitées, on compte l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP), l'information du programme ARET et les indications fournies par les participants mêmes. Le ROS présente des données sur les rejets en 1988, 1993 et 1995 et des prévisions de même nature pour l'an 2000. Le tableau S.1 récapitule données et prévisions pour l'ensemble des rejets dans l'atmosphère et l'eau et des transferts hors établissement des fonderies de métaux communs.

Tableau S.1[1] Sommaire des rejets dans l'atmosphère et l'eau et des transferts hors établissement de As, Cd, Pb, Hg et Ni (tonnes) par les fonderies de métaux communs

	1988	1993	1995	2000 P
Arsenic				
Rejets dans l'atmosphère	302.6	104.9	92.6	62.9
Rejets dans l'eau	39.9	26.0	14.3	3.8
Rejets totaux	342.5	130.9	106.9	66.7
Transferts hors établissement		9.2	8.9	18.2
Cadmium				
Rejets dans l'atmosphère	109.5	85.2	22.7	17.0
Rejets dans l'eau	23.7	6.6	3.8	1.8
Rejets totaux	133.2	91.7	26.5	18.8
Transferts hors établissement		0.0	0.0	30.0
Plomb				
Rejets dans l'atmosphère	1639.3	1012.1	636.1	445.5
Rejets dans l'eau	265.9	168.1	72.1	35.4
Rejets totaux	1905.2	1180.1	708.2	480.9
Transferts hors établissement		181.8	236.1	600.4
Mercure				
Rejets dans l'atmosphère	26.87	10.08	4.41	3.21
Rejets dans l'eau	1.28	0.56	0.08	0.17
Rejets totaux	28.15	10.64	4.48	3.38
Transferts hors établissement		0.00	10.00	2.75
Nickel				
Rejets dans l'atmosphère	1372.0	500.4	616.1	613.0
Rejets dans l'eau	44.7	27.1	18.7	20.5
Rejets totaux	1416.7	527.5	634.7	633.5
Transferts hors établissement		23.3	16.5	8.6

Rejets totaux dans l'atmosphère	3450.3	1712.6	1371.9	1141.7
Rejets totaux dans l'eau	375.5	228.2	109.0	61.6
Rejets totaux	3825.8	1940.9	1480.9	1203.3
Transferts totaux hors établissement		214.2	271.5	659.9

(P) Les chiffres de rejets pour l'an 2000 sont des prévisions fondées sur les engagements volontairement pris par les entreprises.

Les données sur les transferts à l'extérieur n'étaient pas disponible pour 1988.

[1] Toutes les émissions mesurées et les estimations sont rapportées comme arsenic, cadmium, plomb, mercure et nickel total, et non sous les formes spécifiques qui ont été évaluée comme toxique sous la LCPE.

La Table de concertation s'est aussi attachée aux renseignements disponibles sur les sources naturelles et humaines. Elle n'a pu résoudre plusieurs questions relatives à l'importance de ces diverses sources et à la biodisponibilité. Il reste que les fonderies de métaux communs constituent une source appréciable de rejets de substances *LCPE*.

Il existe des possibilités de formation de dioxines et de furannes dans les fonderies qui ont des matières plastiques ou d'autres substances chlorées dans leurs matières premières. Dioxines et furannes ont été déclarés toxiques selon la *LCPE* après évaluation LSIP 1. Ces matières de récupération contenant des plastiques chlorés tiennent une grande place à la fonderie de cuivre de la Noranda à Rouyn-Noranda (Québec). D'après des études menées par des fonctionnaires provinciaux à Rouyn-Noranda ou en leur présence, on peut voir que, même à des taux d'alimentation en matières plastiques qui seraient supérieurs à la normale, l'ensemble des rejets d'une fonderie dans l'atmosphère et l'eau n'excéderaient pas 0,1 gramme par an de PCDD/PCDF-2, 3, 7, 8 (FET).

S.3 Options techniques de réduction des rejets de substances *LCPE* par les fonderies de métaux communs

Les fonderies de métaux communs se sont volontairement engagées à réduire d'environ 70 % d'ici l'an 2000 leurs rejets de substances *LCPE* (en 1988). Environnement Canada a retenu les services de Hatch Associates Ltd. pour fournir de l'information à la Table de concertation. Il s'agissait notamment d'élaborer des scénarios d'options techniques par lesquels réduire encore plus les rejets de substances *LCPE* de ces fonderies. En s'appuyant sur les données ainsi reçues, la Table a conclu à l'existence d'un certain nombre de possibilités techniques de nouvelle réduction des rejets après l'an 2000.

S.4 Cadre actuel de politiques

La Table convient que plusieurs ententes, politiques, programmes et instruments de réglementation encadrent actuellement la gestion des substances *LCPE*. Le Rapport sur les options stratégiques s'est attaché aux éléments suivants :

- Politique de gestion des substances toxiques (PGST) du gouvernement fédéral;
- Stratégie fédérale de prévention de la pollution;
- Stratégie d'exécution de l'engagement de prévention de la pollution du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME);
- Politique des minéraux et des métaux du gouvernement du Canada;
- Accord Canada-Ontario (ACO);
- Saint-Laurent Vision 2000 (programme Canada-Québec);

- Accélération de la réduction et de l'élimination des toxiques (programme ARET);
- Cadre actuel de réglementation fédérale-provinciale.

S.5 Résumé des recommandations

Voici en bref les dix recommandations énoncées à la section 9 du ROS à l'intention des ministres de l'Environnement et de la Santé en vue de la gestion des substances *LCPE* rejetées par les fonderies de métaux communs. Il sera question à cette section des points de vue divergents qu'ont pu exprimer des membres de la Table de concertation sur les diverses recommandations. Pour une appréciation plus complète des recommandations, des mécanismes d'application et des vues des membres de la Table, nous prions le lecteur d'examiner cette section au complet.

S.5.1 Recommandation 1 - Objectifs et délais de réduction des rejets

Il est recommandé de réduire de 80 % d'ici l'an 2008 et de 90 % par la suite les rejets totaux (en 1988) de substances *LCPE* des fonderies de métaux communs par des méthodes techniquement et économiquement praticables.

Le Caucus sur les substances toxiques du Réseau canadien de l'environnement (RCE) n'appuie pas cette recommandation et recommande plutôt de fixer à l'industrie le but d'une «élimination virtuelle» des rejets de substances «toxiques selon la *LCPE*» et de substances de l'annexe 1 le plus tôt possible, ce qui veut dire au plus tard en l'an 2017. Dans l'intervalle, l'industrie serait tenue de faire siens, comme objectifs intermédiaires de réduction, les engagements énoncés dans le cadre de l'Accord Canada-Ontario et de Saint-Laurent Vision 2000 :

- réduction de 90 % des rejets de cadmium de 1994 à l'an 2000;
- réduction de 90 % des rejets de dioxines et de furannes (si les diverses fonderies en rejettent) d'ici l'an 2000;
- réduction des autres rejets de polluants (en 1994) de 50 % d'ici l'an 2002 et de 90 % d'ici l'an 2010.

Aux yeux du Caucus sur les substances toxiques du RCE, le but d'une élimination virtuelle et les objectifs provisoires devraient s'appliquer à chaque établissement et à chaque substance pour l'ensemble des rejets et des transferts. Ils devraient être réalisés dans le cadre de plans de prévention de la pollution imposés par un règlement *LCPE*.

S.5.2 Recommandation 2 - Normes environnementales

Il est recommandé que le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) poursuive ses efforts, de concert avec le Comité consultatif fédéral-provincial de la *LCPE* (CCFP), en vue d'élaborer des directives pancanadiennes relatives à la qualité de l'eau et de l'air ambiant pour les substances préoccupantes dans les fonderies de métaux communs.

Il est en outre recommandé que le CCME conçoive des directives appropriées de rendement écologique des sources pour les rejets dans l'atmosphère et l'eau en tenant compte des meilleures techniques disponibles d'application rentable en matière de prévention de la pollution et de réduction des rejets dans le cas des fonderies nouvelles ou existantes. On devrait se doter de ces directives le plus tôt possible sans dépasser l'an 2000.

Il est aussi recommandé que le CCME établisse des protocoles de mesure et de déclaration des rejets afin de promouvoir l'adoption de modes uniformes d'échantillonnage, d'analyse, d'estimation et de déclaration des rejets aux sources, tout en conservant une souplesse d'adaptation aux besoins et aux priorités écologiques qui sont particuliers aux établissements.

Il est enfin recommandé que les intervenants aient l'occasion d'aider à l'élaboration des directives et des protocoles du CCME en matière environnementale. On devrait tenir compte des normes et des protocoles déjà appliqués dans le cadre des règlements, directives, procédures d'autorisation et autres mécanismes fédéraux ou provinciaux, en partie pour éviter le double emploi et accroître l'efficacité et l'efficience. On devrait également prendre en considération d'autres initiatives susceptibles d'influer sur cette élaboration, qu'il s'agisse du projet d'entente pancanadienne d'harmonisation environnementale et de l'accord auxiliaire relatif aux «standards environnementaux», de la suite donnée par le gouvernement à l'initiative AQUAMIN, des exercices d'élaboration de directives relatives à la qualité de l'eau et de l'air ambiant entrepris par des groupes de travail du CCME ou de l'évolution du cadre international.

Dans l'examen public prévu pour l'an 2001 (voir la recommandation 10), on devrait comparer l'application des plans de gestion de l'environnement et les résultats de surveillance propres aux divers établissements aux directives de rendement écologique des sources du CCME pour ensuite faire des recommandations sur la nécessité d'appliquer ces directives par des mécanismes d'exécution légale.

Le Caucus sur les substances toxiques du RCE est sceptique devant la participation du CCME à l'élaboration des normes, compte tenu surtout des craintes souvent exprimées au sujet des propositions d'harmonisation du Conseil. Le Caucus et le représentant de l'Association pulmonaire du Canada (APC) préféreraient que l'on se dote immédiatement de normes d'exécution légale par un règlement relevant de la *LCPE*. Les représentants des deux organismes ont mis en garde contre des normes écologiques pancanadiennes dont les valeurs seraient interprétées comme des valeurs limites de référence pour les rejets, c'est-à-dire comme des niveaux au-dessous desquels les concentrations de substances rejetées ne seraient pas considérées comme nuisant à la santé humaine ni à l'environnement.

S.5.3 Recommandation 3 - Plans de gestion de l'environnement particuliers aux établissements

Il est recommandé que les diverses fonderies de métaux communs élaborent et appliquent, de concert avec les gouvernements, les collectivités locales et les autres intervenants concernés, des plans de gestion de l'environnement particuliers aux établissements en cause.

Il est en outre recommandé d'évaluer en l'an 2001 l'efficacité de cette planification de gestion environnementale propre aux divers établissements.

S.5.4 Recommandation 4 - Uniformité des données et de leur déclaration

Il est recommandé d'instituer et de mettre en usage, pour soutenir l'application des directives du CCME, des méthodes de référence pour la surveillance des rejets, des programmes d'assurance et de contrôle de qualité et une vérification indépendante du système de surveillance et de déclaration.

S.5.5 Recommandation 5 - Collaboration fédérale-provinciale

Il est recommandé aux gouvernements de se concerter pour prévenir le double emploi dans l'application de mesures écologiques pour les fonderies de métaux communs. Ainsi, Environnement Canada pourrait étudier avec les provinces de la Colombie-Britannique, du Manitoba, de l'Ontario, du Québec et du Nouveau-Brunswick l'application du *Règlement sur le rejet de plomb de seconde fusion* en vue de conclure des ententes administratives ou des accords d'équivalence le plus tôt possible, c'est-à-dire au plus tard en 1999.

S.5.6 Recommandation 6 - Recyclage

Il est recommandé que, dans les limites des responsabilités et des ressources relevant de sa compétence, le gouvernement fédéral se charge entre autres :

- **de collaborer avec les provinces et les territoires, l'industrie et les autres intervenants à l'amélioration de l'efficience et de l'efficacité des règlements et à l'élimination des entraves inutiles au recyclage des métaux, et**
- **d'encourager la création de produits qui, dans leur conception, tiennent compte de la capacité de recyclage.**

Il est en outre recommandé que l'on poursuive les efforts en vue de constater les obstacles au recyclage et d'y mettre fin, ce qui peut comprendre les mécanismes de réglementation et les iniquités fiscales.

La Table de concertation prend acte des efforts qui se font actuellement sous la direction de la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie (TRNEE). Ce groupe discute dans une tribune multilatérale (intervenants multiples) de la meilleure façon d'écarter les obstacles et de dissiper les appréhensions sur le marché en matière de recyclage.

Le Caucus sur les substances toxiques du RCE appuie non seulement cette recommandation, mais propose en outre que le Comité permanent de l'environnement et du développement durable mette en place des mécanismes de planification de transition en vue d'un transfert méthodique des technologies, du recyclage de la main-d'oeuvre et de la restructuration des établissements de première fusion en établissements de seconde fusion. On devrait également examiner les moyens d'opérer une importante transformation en faveur des matières de récupération d'ici 25 ans.

S.5.7 Recommandation 7 - Dioxines et furannes

Il est recommandé que les fonderies dont les matières premières contiennent des matières plastiques ou d'autres substances chlorées fassent des échantillonnages de détection de dioxines et de furannes et déclarent toute émission d'ici décembre 1997 au Groupe de travail fédéral-provincial sur les dioxines et les furannes en appliquant des procédures normalisées d'échantillonnage et d'analyse. En cas de découverte de ces substances, les rejets devraient faire l'objet d'une gestion appropriée en tant que substances de la voie 1 dans le cadre de la PGST.

S.5.8 Recommandation 8 - Recherche-développement

Il est recommandé que l'industrie, les gouvernements et les autres intervenants entreprennent en collaboration des programmes de recherche scientifique en vue de caractériser les rejets des fonderies, de valider des modèles prévisionnels, d'étudier les comportements et les effets environnementaux et de trouver et mettre au point des possibilités et des techniques de prévention de la pollution.

S.5.9 Recommandation 9 - Communication et éducation du public au sujet du ROS

Il est recommandé que, en collaboration avec l'industrie et les autres intervenants dans la mesure du possible, les gouvernements créent des programmes permanents de communication et d'éducation du public comme des programmes d'information des populations voisines de fonderies de métaux communs afin de faire connaître au public les recommandations et les engagements énoncés dans le présent ROS et d'appuyer une responsabilité envers la population et un examen public des efforts d'application de ces recommandations et d'exécution de ces engagements.

S.5.10 Recommandation 10 - Examen public

Il est recommandé que les ministres de l'Environnement et de la Santé lancent en l'an 2001 un mécanisme d'examen public en vue de l'évaluation des progrès et de l'efficacité de l'application des recommandations du ROS. Dans cette évaluation, on devrait s'attacher à la gestion des substances *LCPE* rejetées par les fonderies de métaux communs et ainsi juger si d'autres mesures, réglementaires ou non, s'imposent compte tenu de la politique fédérale de développement durable.

Cette page a été laissée blanche intentionnellement pour fin de formatage.

RAPPORT SUR LES OPTIONS STRATÉGIQUES DES FONDERIES DE MÉTAUX COMMUNS

1.0 INTRODUCTION

1.1 Renseignements généraux

La *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE)* exige des ministres de l'Environnement et de la Santé qu'ils dressent et rendent publique une Liste des substances d'intérêt prioritaire (LSIP) énumérant les substances susceptibles d'être nocives pour l'environnement ou dangereuses pour la santé humaine. Les ministres sont ensuite tenus d'évaluer les substances de la liste et de juger de leur toxicité d'après la définition qu'en donne l'article 11 de la Loi.

Cet article se lit ainsi :

Pour l'application de la présente partie, est toxique toute substance qui pénètre ou peut pénétrer dans l'environnement en une quantité ou une concentration ou dans des conditions de nature à :

a) avoir, immédiatement ou à long terme, un effet nocif sur l'environnement;

b) mettre en danger l'environnement essentiel pour la vie humaine;

c) constituer un danger au Canada pour la vie ou la santé humaine.

La première liste publiée en 1989 de substances d'intérêt prioritaire pour la *LCPE* destine 44 substances à une évaluation prioritaire qui s'est terminée en 1994 et qui a permis de déclarer toxiques 25 substances et non toxiques 6, les 13 autres n'ayant pas fait l'objet d'une désignation de toxicité en raison de l'insuffisance des renseignements disponibles.

Après évaluation d'une substance LSIP, les ministres de l'Environnement et de la Santé ont le devoir légal de produire un rapport d'évaluation, de le rendre public et d'en diffuser un résumé. Dans un tel document, on doit dire si les ministres ont l'intention de recommander au gouverneur en conseil (Cabinet) d'ajouter la substance en question à la liste des substances toxiques (article 33(1) et annexe 1) et de prendre des règlements la concernant (article 34). En cas de mention à la liste de l'annexe 1, l'article 34(1) dit que le «gouverneur en conseil peut, sur recommandation des ministres et après avoir donné au Comité consultatif fédéral-provincial de la *LCPE* la possibilité de formuler ses conseils dans le cadre de l'article 6, prendre des règlements en vue d'une gestion efficace de la substance». Les pouvoirs de réglementation de substances jugées toxiques qui sont décrits à l'article 34(1) sont considérables et fournissent le cadre d'une intervention réglementaire complète. Les ministres peuvent aussi recourir à des stratégies hors réglementation ou à une combinaison de stratégies réglementaires et extraréglementaires pour une gestion efficace des substances toxiques selon la *LCPE*.

1.2 Processus des options stratégiques des fonderies de métaux communs

En 1994, Environnement Canada établissait un Processus des options stratégiques (POS) pour une consultation multilatérale (intervenants multiples) permettant de constater et d'évaluer les possibilités et de conseiller les ministres sur la gestion des substances déclarées toxiques en vertu de la *LCPE*. *Les fonderies de métaux communs rejettent des substances ayant fait l'objet d'une déclaration de toxicité dans le cadre de cette loi.* En juillet 1995, M. Tony Clarke, sous-ministre adjoint du Service de protection de l'environnement à Environnement Canada, lançait le POS du secteur de la fonte des métaux communs. Dans sa lettre d'invitation, il demandait que soit constituée une Table de concertation pour le POS des fonderies de métaux communs en vue de la production d'un «rapport sur les options stratégiques» où on ferait des recommandations aux ministres sur les options les plus rentables (rapport efficacité-coût) s'offrant au secteur de réduire les émissions de substances toxiques selon la *LCPE* et l'exposition à ces substances, ainsi que sur les meilleurs moyens de réaliser les possibilités recommandées (mesures réglementaires ou volontaires, instruments du marché, etc.).

Les membres de la Table de concertation (TC) se sont entendus pour mettre l'accent sur les substances suivantes (collectivement appelées «substances *LCPE*» dans la suite de ce document) :

- composés d'arsenic inorganique;
- composés de cadmium inorganique;
- dioxines et furannes;
- plomb;
- mercure;
- composés du nickel oxygénés, sulfurés et solubles.

La Table de concertation reconnaît que les BPC font partie de la Liste des substances toxiques figurant à l'annexe 1 de la *LCPE*. Des fonderies de métaux communs pourraient utiliser du matériel électrique contenant de ces substances et certains établissements pourraient entreposer des BPC que renfermait un tel matériel. La Table convient cependant que, dans leurs interventions réglementaires actuelles, les autorités fédérales et provinciales s'occupent de tout ce qui est BPC.

La Table de concertation des fonderies de métaux communs a tenu dix séances de mai 1996 à février 1997 afin de produire le présent rapport sur les options stratégiques (ROS). Elle se composait notamment de représentants du gouvernement fédéral (membres et observateurs venant des ministères fédéraux de l'Environnement, de la Santé, des Ressources naturelles et de l'Industrie), de l'industrie de la fonte des métaux communs (dont deux établissements de seconde fusion du plomb), de quelques gouvernements provinciaux (désignés par le Comité consultatif fédéral-provincial constitué en vertu de l'article 6 de la *LCPE*) et de groupements de promotion et de

provincial constitué en vertu de l'article 6 de la *LCPE*) et de groupements de promotion et de défense des droits (dont un représentant du «Programme du plomb de Trail» (groupe d'intérêt communautaire), un autre de l'Association pulmonaire du Canada et deux du Caucus sur les substances toxiques du Réseau canadien de l'environnement). On trouvera à l'annexe 1 la liste des participants et de leurs organismes d'attache.

Dans ses travaux, la Table a examiné l'information appartenant au domaine public, des renseignements émanant de ses divers membres et des données produites par des experts-conseils. Les principaux documents consultés par la Table dans ses délibérations sont cités à l'annexe 2 du présent rapport. L'annexe 3 présente une liste de sigles et une liste de définitions générales des termes techniques et commerciaux employés dans le document.

Cette page a été laissée blanche intentionnellement pour fin de formatage.

2.0 CONTEXTE DES TRAVAUX DE L'ÉQUIPE DE CONCERTATION

La Table de concertation a dégagé un certain nombre de facteurs qu'elle jugeait importants dans l'établissement du contexte général de ses travaux. Parmi ces facteurs, un critère primordial était le souci de concevoir les options stratégiques et les recommandations présentées aux ministres dans le ROS de manière à compléter des politiques écologiques, sociales et économiques plus globales. Mentionnons notamment :

- l'orientation du développement durable par laquelle on entend répondre aux besoins de la génération actuelle sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire leurs propres besoins (Commission mondiale de l'environnement et du développement, Notre avenir à tous, 1987);
- les stratégies de prévention de la pollution de gouvernements fédéral et provinciaux et du Conseil canadien des ministres de l'environnement, qui favorisent le développement durable en faisant valoir comme hautement prioritaire «l'utilisation de procédés, de pratiques, de matières, de produits ou de formes d'énergie qui empêchent ou qui minimisent la production de polluants et de déchets et le gaspillage, tout en réduisant, dans l'ensemble, les risques pour la santé humaine ou l'environnement»;
- le principe de précaution adopté à la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUED) et qui s'énonce ainsi : «Lorsqu'il existe des risques de danger grave ou irréversible, le manque de certitude scientifique ne doit pas être utilisé pour remettre à plus tard des mesures rentables visant à empêcher la dégradation de l'environnement» (CNUED, Principe 15, Déclaration de Rio).

La Table reconnaît aussi que ses délibérations sont influencées par le cadre actuel, réglementaire ou non, de politiques de gestion des substances toxiques, dont les divers aspects sont détaillés à la section 8 du ROS.

Elle note enfin qu'une seconde liste de substances d'intérêt prioritaire (LSIP II) a vu le jour vers la fin de 1995. Au nombre des substances LSIP II présentant un intérêt particulier pour les fonderies de métaux communs, on compte celles qui sont rejetées par les fonderies et les affineries de cuivre et de zinc de première ou de seconde fusion, ainsi que les particules inhalables d'au plus 10 microns. Dans ses travaux, la Table n'a pas examiné les rejets particulaires par tranche granulométrique.

Cette page a été laissée blanche intentionnellement pour fin de formatage.

3.0 PROFILS SANTÉ-ENVIRONNEMENT DES SUBSTANCES *LCPE*

Nota : Ce sont les représentants d'Environnement Canada et de Santé Canada qui, avec des apports de plusieurs autres membres de la Table de concertation, ont rédigé cette section et l'annexe 4.

Les fonderies de métaux communs font l'objet d'un processus et d'un rapport sectoriels dits d'options stratégiques, parce qu'elles rejettent des substances jugées toxiques selon la *LCPE*. Elles ont été déclarées toxiques en vertu de cette loi 1) par mention à la liste des substances toxiques figurant à l'annexe 1 de la *LCPE* ou 2) après évaluation LSIP 1 en vertu des alinéas 11a) et c) de cette même loi.

Les substances mentionnées à l'annexe 1 qui intéressent les fonderies de métaux communs sont :

- le plomb, et
- le mercure.

Après évaluation LSIP 1, les ministres de l'Environnement et de la Santé ont fait part de leur intention de recommander d'ajouter les substances suivantes rejetées par ces fonderies à la liste de l'annexe 1 en vertu du paragraphe 33(1) de la *LCPE* :

- composés d'arsenic inorganique;
- composés de cadmium inorganique;
- polychlorodibenzodioxines (PCDD) et polychlorodibenzofurannes (PCDF), ci-après appelés dioxines et furannes;
- composés du nickel oxygénés, sulfurés et solubles.

Il convient de noter que les données disponibles ne suffisaient pas à l'évaluation individuelle de composés appartenant aux groupes de l'arsenic et du nickel inorganiques. Ajoutons que, en raison de l'absence de données précises sur la spéciation métallique en divers milieux, il s'est révélé impossible d'estimer l'exposition de la population à des composés en particulier.

En s'appuyant sur les évaluations LSIP, on est parvenu à la conclusion que 1) l'arsenic inorganique et ses composés sont cancérogènes pour les humains, que 2) le cadmium inorganique et ses composés le sont probablement et que 3) chacun des groupes de composés de nickel «oxygénés, sulfurés et solubles» le sont sûrement. Il importe de remarquer la voie d'exposition à ces substances qui est liée à l'effet sur la santé. L'inhalation de composés d'arsenic et de cadmium inorganiques et de composés de nickel inorganique sous forme d'oxydes ou de sulfures ou à l'état soluble est associée à la cancérogenèse. L'ingestion de composés de cadmium inorganique a à voir avec l'apparition de maladies rénales. On est également porté à penser que, aux concentrations auxquelles est exposée une partie de la population canadienne ou à des concentrations proches, le cadmium a de légers effets sur les reins. L'ingestion de

composés d'arsenic inorganique est cancérogène pour divers organes internes. Santé Canada y voit des cancérogènes sans seuil, c'est-à-dire des substances jugées sans valeur seuil d'effet critique sur la santé. Aussi suppose-t-on que tout degré d'exposition est préjudiciable. On est généralement d'avis que cette hypothèse vaut seulement pour la mutagenèse et la cancérogenèse génotoxique (Santé Canada, 1994).

En ce qui concerne les effets sur l'environnement, les évaluations LSIP permettaient de conclure que les concentrations d'arsenic, de cadmium et de nickel inorganiques à proximité des grandes sources humaines et de certaines sources naturelles excèdent les valeurs seuils estimatives de nocivité pour les espèces sensibles dans l'environnement.

D'après l'évaluation LSIP, on a conclu à l'extrême toxicité pour les mammifères (avec une ample variation de sensibilité selon les espèces) du composé tétrachloro-2, 3, 7, 8 dibenzo-p-dioxine (TCDD-2, 3, 7, 8) et, dans une moindre mesure, des autres dioxines (polychlorodibenzo-p-dioxines ou PCDD) et des furannes (polychlorodibenzofurannes ou PCDF) avec substitution de chlore aux positions 2, 3, 7 et 8. Les études de populations humaines indiquent que l'exposition à plusieurs milligrammes de mélanges de dioxines et de furannes chlorés peut engendrer divers effets sur la peau, l'oeil et les processus sensoriels et comportementaux. Dans l'évaluation LSIP, Santé Canada conclut que l'on n'a pas suffisamment démontré que les populations humaines exposées aux dioxines et aux furannes avaient plus souffert du cancer que les autres. Toutefois, d'après les études sur les animaux, on supposait que les dioxines et les furannes chlorés sont des cancérogènes non génotoxiques et des toxiques de la reproduction avec seuil de nocivité, d'où le calcul d'une valeur tolérable ou admissible d'absorption quotidienne pour l'exposition humaine. On estimait que certaines populations consommatrices de poisson pouvaient présenter des valeurs proches de cette valeur de référence ou supérieures à elle.

On a démontré qu'une exposition de longue durée[2] au mercure organique ou inorganique peut causer un tort permanent au cerveau, aux reins et au foetus en développement. Des études font voir qu'une exposition chronique[3] à des quantités même modestes de plomb est préjudiciable. Le plomb que contient le squelette vient d'une longue accumulation et sa demi-vie est de plusieurs décennies. L'exposition chronique à cette substance est à l'origine de problèmes sanguins et rénaux et, en particulier, de dérèglements neurologiques. Et le mercure et le plomb peuvent pénétrer dans l'organisme par ingestion ou inhalation ou, selon les composés, par voie cutanée (contact avec la peau). Le mercure est particulièrement préoccupant du fait de sa tendance à la

---

[2] L'EPA américaine (1992) décrit l'exposition comme le contact avec un agent chimique ou physique et l'absorption comme l'entrée d'eau ou d'agents chimiques dissous dans une cellule ou un organisme. Il ne s'agit pas de termes synonymes, car le dernier implique un degré supérieur de définition du contact avec la substance. L'absorption se trouve déterminée par plusieurs facteurs en sus de l'exposition, un de ces facteurs étant la biodisponibilité.

[3] Chronique veut dire «continu ou intermittent sur une longue période». On se sert de ce terme pour décrire les expositions permanentes et les effets durables nés d'une longue exposition. L'exposition chronique est une longue exposition à de faibles concentrations de toxiques chimiques (EPA, 1992).

dans l'organisme par ingestion ou inhalation ou, selon les composés, par voie cutanée (contact avec la peau). Le mercure est particulièrement préoccupant du fait de sa tendance à la méthylation et, comme le mercure à l'état méthylé est bioaccumulable et bioamplifiable dans le réseau trophique, l'exposition est susceptible de s'accroître. On a enfin prouvé que le plomb a des effets nocifs sur plusieurs espèces du milieu.

Dans cet exercice, Environnement Canada se propose d'examiner les options de réduction des rejets et des effets environnementaux des substances jugées toxiques selon la *LCPE*. Pour sa part, Santé Canada entend atténuer le plus possible les risques pour la santé en étudiant les moyens de diminuer l'exposition humaine à ces substances conformément aux recommandations qu'énoncent les rapports d'évaluation de la Liste des substances d'intérêt prioritaire et aux «Principes directeurs de gestion des risques des substances toxiques». Comme on a évalué les composés oxygénés, sulfurés et solubles de nickel inorganique et les composés d'arsenic et de cadmium inorganiques comme des substances dont la nocivité critique (cancérogénicité) n'aurait pas de valeur seuil, on devrait s'efforcer de réduire l'exposition humaine autant que possible. Comme on a également démontré que le mercure et le plomb produisent de graves effets anéoplasiques (non cancérogènes) et que l'un et l'autre peuvent persister dans l'organisme, il faudrait aussi s'employer à atténuer le plus possible l'exposition à ces substances.

On reconnaît que, ces quelques dernières années, les fonderies de métaux communs ont amélioré leurs techniques de transformation et de dépollution pour ainsi grandement diminuer leurs rejets dans bien des cas. Les constants efforts consentis en vue de réduire encore plus les rejets s'accordent avec les buts précités d'Environnement Canada et de Santé Canada.

On convient que, si on doit toujours viser à écarter entièrement les risques, il n'est pas toujours possible d'atteindre cet idéal. On ne peut y parvenir dans le cas de contaminants qui, du moins en partie, se présentent à l'état naturel dans l'environnement (Santé Canada, 1990). On doit aussi dire que le surcroît de risque lié à l'exposition à de faibles concentrations d'un toxique peut être de peu d'importance par rapport aux autres risques que court la société. C'est pourquoi il pourrait être à la fois peu pratique et inutile de réduire l'exposition à rien.

Il reste que, comme l'énonce le «principe de précaution» (principe 15 de la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement), «lorsqu'il existe des risques de danger grave ou irréversible, le manque de certitude scientifique ne doit pas être utilisé pour remettre à plus tard des mesures rentables visant à empêcher la dégradation de l'environnement». Santé Canada est d'avis que, si on sait que l'exposition à un toxique nuit nettement à la santé, l'absence d'un dossier scientifique complet ne devrait pas empêcher d'envisager des mesures d'intervention (Santé Canada, 1995).

Autant que possible, on se sert des données sur les concentrations de substances prioritaires livrées par des études nationales de l'air ambiant, de l'eau potable, des sols et des aliments au Canada comme base d'évaluation de l'exposition (non

professionnelle) de la population en général. Si la chose est possible et appropriée, on se reporte aux concentrations dans des lieux particuliers pour estimer l'exposition de sous-groupes hautement exposés dans la population.

À l'annexe 4, nous décrivons comment Santé Canada et Environnement Canada jaugent les risques pour la santé humaine et l'environnement d'une exposition à diverses substances. Nous y brossons un tableau détaillé de méthodes, des conclusions et des recommandations des évaluations écosanitaires des substances *LCPE* rejetées par les fonderies de métaux communs.

4.0 APERÇU DES FONDERIES DE MÉTAUX COMMUNS

4.1 Introduction

Le Canada est un des premiers producteurs et exportateurs de cuivre, de plomb, de nickel et de zinc. Comme on peut le voir à la figure 4.1, les établissements métallurgiques se situent en Colombie-Britannique (1), en Alberta (1), au Manitoba (2), en Ontario (5), au Québec (5) et au Nouveau-Brunswick (1). Dans cette section, nous donnons un aperçu du secteur de la fonte des métaux communs. On trouvera aux annexes 5 et 6 d'autres détails sur le secteur et ses établissements.

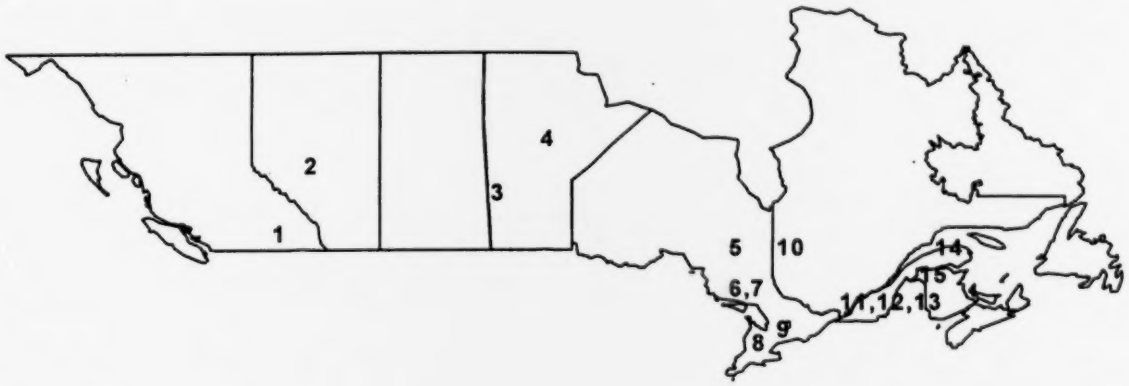
En 1995, l'extraction de cuivre, de plomb, de nickel et de zinc s'est chiffrée par 2,23 millions de tonnes, soit 10,8 % de toute la production mondiale. Cette même année, la production canadienne de ces métaux affinés s'établissait à 1,69 million de tonnes ou 6,7 % de la production mondiale. Il s'agissait là d'une valeur de 12 milliards de dollars. Si on tient compte de la valeur ajoutée par la première transformation, le secteur des métaux a figuré en 1995 pour 23 milliards de dollars dans le PNB (4,25 %). Avec ses ressources minérales abondantes et ses bases démographiques et industrielles relativement restreintes, notre pays consomme seulement une modeste partie de la production intérieure de métaux. C'est ce qui en a fait le premier exportateur mondial de minéraux et de métaux. En 1995, les exportations canadiennes après affinage de cuivre, de plomb, de nickel et de zinc représentaient le quart des exportations occidentales. Cette année-là, les activités d'extraction et de fonte liées à l'exploitation de fonderies canadiennes de métaux communs fournissaient quelque 100 000 emplois directs et quelque 300 000 emplois indirects.

Les techniques de production et de dépollution varient amplement selon les fonderies canadiennes, d'où une variation des modes de gestion des questions écologiques selon les établissements. La disposition géographique des fonderies canadiennes influe aussi grandement sur leur exploitation et la population locale. Certains établissements se situent en région éloignée où, fréquemment, ils représentent le principal employeur. Les établissements plus isolés, et plus particulièrement ceux que de grandes distances séparent des ports des Grands Lacs ou des ports océaniques, supportent des frais accrus d'acheminement de leurs produits et de leurs sous-produits vers les marchés et de réception de matières d'alimentation. Ainsi, l'isolement peut nuire à la compétitivité d'un établissement.

4.2 Facteurs de concurrence

Le cuivre, le plomb, le nickel et le zinc sont des produits de base dont le marché est relativement mûr. Des applications continuent de naître, mais la consommation est stable dans les pays industrialisés où la demande croît très lentement sur une longue période et où les variations à plus court terme obéissent aux conditions économiques générales. Le gros de la nouvelle demande de ces produits émane d'économies en croissance rapide d'Asie du Sud-Est et, dans une moindre mesure, d'Amérique latine. La demande subit aussi l'influence des restrictions relatives aux grandes applications des produits ou encore des mesures de substitution.

Figure 4.1 Fonderies et affineries canadiennes de métaux communs



Province	Entreprise	Lieu	Carte	Établissement
Colombie-Britannique	Cominco	Trail	1	Fonderie-affinerie de plomb et de zinc
Alberta	Sherritt	Fort Saskatchewan	2	Affinerie de nickel et de cobalt
Manitoba	Baie d'Hudson	Flin Flon	3	Fonderie de cuivre
				Affinerie de zinc
	Inco	Thompson	4	Fonderie de nickel
				Affinerie de nickel
Ontario	Falconbridge*	Kidd /Timmins	5	Fonderie de cuivre
				Affinerie de cuivre
				Affinerie de zinc
		Sudbury	6	Fonderie de nickel et de cuivre
	Inco	Copper Cliff/Sudbury	7	Fonderie de nickel et de cuivre
				Affinerie de cuivre
				Affinerie de nickel
		Port Colborne	8	Affinerie de cobalt
	Tonolli	Mississauga	9	Établissement de seconde fusion du plomb
Québec	Noranda	Horne/Rouyn-Noranda	10	Fonderie de cuivre
		CEZ/Valleyfield	11	Affinerie de zinc
		CCR/Montréal	12	Affinerie de cuivre
	Nova Pb	Ville Ste-Catherine	13	Établissement de seconde fusion du plomb
	Noranda	Gaspé/Murdochville	14	Fonderie de cuivre
Nouveau-Brunswick	Noranda	Brunswick Smelting Belledune	15	Fonderie de plomb

* Noranda détient une participation de 46 % dans la Falconbridge.

La production de métaux affinés dépend de l'offre de concentrés d'extraction et de matières de récupération, ainsi que des variations des stocks. L'évolution des stocks de métaux agit également sur les cours de ces derniers. L'innovation technique en exploration, extraction, transformation et fonte des métaux a assuré d'abondants approvisionnements en concentrés des mines. Les caractéristiques de rendement des métaux de seconde fusion tirés de matières de rebut plutôt que de concentrés sont indiscernables de celles des métaux de première fusion. C'est pourquoi le recyclage des métaux représente un des éléments les plus avancés de l'industrie du recyclage.

Les nouvelles technologies, une meilleure sensibilisation à l'environnement, le perfectionnement des techniques de gestion des déchets et les politiques gouvernementales, voilà autant de facteurs ayant contribué à élever les taux de recyclage des métaux, tendance qui durera sans doute longtemps, car les fabricants conçoivent de plus en plus de produits en fonction du recyclage. Les métaux ne sont ni créés ni détruits. L'amélioration des pratiques de gestion de cycle de vie augmente toujours la quantité totale de chaque métal en service et la disponibilité de métaux de rebut au terme de leur durée utile. Le secteur du plomb est celui dont l'élément de recyclage est le plus important et le plus développé, ce qui s'explique principalement par sa durée utile relativement brève et la facilité relative du tri à la source, de la collecte et du recyclage des piles plomb-acide. Le cuivre, le nickel et le zinc font aussi l'objet d'un recyclage.

La compétitivité de chaque fonderie ou affinerie varie selon le coût des matières premières d'alimentation, les valeurs de récupération métallique, les frais et les durées de traitement des concentrés, la productivité et les coûts de main-d'oeuvre, les frais énergétiques, les charges de financement et autres. La Table de concertation n'a pu se livrer à un examen détaillé de la compétitivité de chaque établissement, bien que ses membres reconnaissent que les facteurs de concurrence peuvent influer sur la viabilité économique des options techniques.

Les nouveaux établissements se serviront de techniques perfectionnées de prévention et de réduction de la pollution pour diminuer leurs rejets le plus possible. Les recommandations présentées dans ce ROS, et notamment les réductions recommandées de rejets de substances *LCPE*, ne devraient pas constituer une désincitation à la construction de nouveaux établissements au Canada.

Le besoin d'une amélioration continue et d'un souci constant des prix de revient à chaque établissement est illustré par les tendances à long terme des prix qui traduisent un équilibre dynamique de l'offre et de la demande et de continuelles pressions concurrentielles s'exerçant sur ces mêmes prix. La figure A5.1 de l'annexe 5 présente les cours annuels moyens du cuivre, du plomb, du nickel et du zinc de 1960 à 1995, les valeurs étant exprimées en dollars constants de 1995 d'après l'indice américain des prix à la consommation. Les prix du cuivre, du plomb et du nickel se sont quelque peu affermis en 1994 et 1995, alors que celui du zinc demeurait stagnant. Les cours actuels de ces quatre métaux sont inférieurs aux valeurs de 1995 et, exprimés en valeur réelle, se trouvent à un minimum historique ou en approchent. Les pressions de

la concurrence continuent à mettre des produits moins chers à la disposition d'un nombre croissant de consommateurs dans le monde, mais obligent aussi tous les exploitants d'établissements miniers ou de fonderies à abaisser leurs prix de revient et à scruter la nécessité même d'engager des frais nouveaux ou accrus.

L'exploitant qui réussit et qui veut demeurer longtemps en affaires doit être capable de conserver sa trésorerie lorsque les prix sont bas et de se positionner pour faire rentrer le plus d'argent lorsque les prix culminent. Pour réussir, les exploitants doivent créer et maintenir une structure de coûts qui soit concurrentielle. C'est pourquoi les exploitants de fonderies préfèrent les investissements stratégiques dans la conception et l'application de techniques manufacturières «en amont» qui, simultanément, diminuent les rejets et l'exposition des travailleurs, rendent les procédés plus efficients, réduisent la consommation d'énergie, la production de déchets et les dépenses d'exploitation par opposition aux investissements en techniques de réduction de la pollution «en aval» qui consomment des ressources rares en capital et alourdissent les charges d'exploitation.

5.0 DONNÉES SUR LES REJETS DE SUBSTANCES *LCPE*

5.1 Rejets de métaux par les fonderies de métaux communs

La Table de concertation a passé en revue les données et autres renseignements disponibles sur les rejets d'arsenic, de cadmium, de plomb, de mercure et de nickel des fonderies de métaux communs. Au nombre des sources d'information exploitées, on compte l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP), l'information du Programme d'accélération de la réduction et de l'élimination des toxiques (ARET) et les renseignements fournis par les participants. La plupart des données disponibles viennent de mesures ou d'estimations des rejets par les entreprises. Parfois, ce sont des règlements ou les conditions d'autorisation ou de délivrance de permis à des établissements qui imposent des mesures de rejets.

Dans ce cas, les modes d'échantillonnage et d'analyse ou les exigences en matière de qualité des données sont normalement énoncés par un ministère ou un organisme public. C'est ainsi que les techniques de production de données varieront selon les établissements, d'où la nécessité d'y aller prudemment de comparaisons directes. On devrait concevoir et appliquer des procédures d'assurance et de contrôle de qualité de manière à garantir que les mesures de rejets viseront les taux de rejet dans des conditions normales d'exploitation pendant la période d'échantillonnage, et ce, dans des limites acceptables de précision et de fidélité descriptive. Des inspecteurs du gouvernement doivent souvent attester et valider les mesures de conformité en vérifiant la bonne application des procédures d'échantillonnage et d'analyse.

Toutes les mesures et les estimations de rejets de composés d'arsenic, de cadmium, de plomb, de mercure et de nickel sont déclarées globalement pour les éléments en cause plutôt que pour des formes particulières jugées toxiques selon la *LCPE*. C'est pourquoi les données que livre ce ROS se trouvent à surestimer les rejets de substances *LCPE*. Les participants reconnaissent que le recours à des analyses globales pour des métaux donne des estimations «prudentes» de l'exposition aux substances *LCPE*. Pour notre propos, nous avons jugé bon d'arrondir les données à une décimale sauf dans le cas du mercure où les arrondis sont à deux décimales.

Le tableau 5.1 et la figure 5.1 donnent un aperçu de tous les rejets dans l'atmosphère et l'eau des 15 établissements métallurgiques de fonte des métaux communs en 1988, 1993 et 1995 et présentent des prévisions pour l'an 2000 dans le cas de l'arsenic, du cadmium, du plomb, du mercure et du nickel. On observe une variation marquée de la taille des exploitations et des quantités des divers métaux rejetés dans l'environnement. Les tableaux 5.2 à 5.6 et les figures 5.2 à 5.6 indiquent en détail les rejets dans l'atmosphère et l'eau de chacun de ces cinq éléments (As, Cd, Pb, Hg, Ni) dans les quinze fonderies et affineries du secteur. Le lieu et la nature des établissements sont mentionnés à la figure 4.1 à la section 4.

Les tableaux 5.1 à 5.6 font également état des transferts de déchets hors établissement. Par transfert, on entend l'envoi hors établissement de déchets d'une substance désignée. Par déchet, on entend une matière envoyée à l'évacuation ou en

traitement avant évacuation (voir le Rapport sommaire 1994 - inventaire national des rejets de polluants).

Les données comprises dans le présent rapport fûrent produites à partir du programme Excel de Microsoft à l'annexe 6 on y retrouve les données des fonderies individuelles et des affineries. Lorsque au cours d'une année particulière aucunes données sont inscrites, une espace en blanc paraît au tableau. Si 0,0 (ou 0,00 pour Hg) paraît dans une cellule dans n'importe quelles tableaux à l'annexe 6, ceci veut dire que la valeur était tellement petite qu'une fois arrondie la marque de zéro y fût inscrite.

Les tableaux 5.1 à 5.6 ont été produits à partir des tableaux individuels à l'annexe 6. Si une cellule à l'annexe 6 est vide (faute de données) la cellule correspondante au tableau sommaire, indiquera elle aussi 0,0 (ou 0,00 pour Hg).

Donc, on incite les lecteurs de consulter les tableaux à l'annexe 6 si ils veulent vérifier si une valeur zéro indiquée à un tableau sommaire est dû au fait qu'il y a aucunes données ou représente une valeur arrondie à zéro.

La plupart des données pour 1993 et 1995 et des prévisions pour l'an 2000 sont tirées de l'INRP et du programme ARET et ont été vérifiées par les réponses à un questionnaire envoyé en juin 1996 par Hatch Associates Ltd., maison travaillant à contrat pour Environnement Canada. Les données relatives à deux établissements de seconde fusion du plomb viennent d'un questionnaire remis par Environnement Canada aux deux fonderies en question. Dans ces questionnaires, on demandait aux fonderies et aux affineries de déclarer les données selon une base semblable à celle de l'INRP.

La Table de concertation a décidé par la suite d'ajouter les données de 1988 à ce fonds d'information. Comme 1993 était la première année visée par l'INRP, il n'y avait pas de renseignements INRP pour 1988 d'où on pouvait extraire des données. Nous avons puisé les données de 1988 à deux sources principales :

- données produites par treize établissements de première fusion et affineries et communiquées à Environnement Canada en réponse à une demande en vertu de l'article 18 de la *LCPE*[4], et
- données produites par douze établissements (membres de l'Association minière du Canada) et communiquées à Environnement Canada dans le cadre du programme ARET.

[4] Comme on ne disposait pas de données relatives aux deux établissements de seconde fusion du plomb pour 1988, ces entreprises ont fourni des renseignements pour 1987 ou 1989.

Le plus souvent, les données sont les mêmes, malgré des différences tenant aux instructions données pour la collecte des renseignements. Au début de décembre 1996, Environnement Canada a fourni des tableaux et des figures provisoires à la Table et demandé aux entreprises d'examiner les données et de les corriger au besoin en joignant les explications voulues. Tableaux et figures ont été modifiés en conséquence et, le cas échéant, des notes explicatives figurent au bas d'un certain nombre de tableaux.

Les données recueillies pour 1988 ne renseignent pas sur les transferts hors établissement, aspect qui n'est donc pas décrit pour l'année en question.

Pour apprécier la contribution relative des fonderies de métaux communs à l'ensemble des rejets, il est souhaitable de tenir compte de nombreuses sources plus petites qui tiennent une grande place dans le tableau général des rejets et des expositions de sources humaines. Les activités humaines (construction, agriculture, consommation de combustibles, etc.) rejettent des métaux dans l'environnement. Les émissions de consommation de combustibles dans de grands établissements industriels comme les centrales thermiques peuvent faire l'objet d'une déclaration à l'INRP. Certains rejets plus difficiles à estimer peuvent se révéler importants. Ainsi, dans le rapport d'évaluation LSIP du nickel qui a été produit par Environnement Canada et Santé Canada en 1994, on estime à 67 % l'importance relative des fonderies de métaux communs parmi les sources humaines en se fondant sur des rejets de 1 417 tonnes de ces fonderies en 1988 et de 689 tonnes en 1975 par la combustion pétrolière.

Les seuils actuels prévus pour les déclarations de l'INRP annuel sont fondés sur les activités de fabrication, de transformation, etc., dans lesquelles sont utilisées 10 tonnes ou plus de l'une ou l'autre des 176 substances visées, à une concentration de 1 % ou plus. Toutefois, si la substance est produite et rejetée comme sous-produit (production involontaire et distincte du procédé), il n'y a aucune concentration minimale. Par exemple, les métaux provenant de centrales thermiques alimentées au charbon, rejetés comme sous-produits en grandes quantités mais en faibles concentrations, doivent être déclarés aux fins de l'INRP.

Les déclarations aux fins de l'INRP sont basées sur la « fabrication » plutôt que sur les rejets. Les seuils prévus peuvent occasionner l'exclusion de certaines sources industrielles, commerciales et municipales lorsque les installations ne dépassent pas les limites des 10 tonnes ou du 1 %. Regroupées par secteur, ces installations peuvent également contribuer au rejet de certaines quantités de métaux.

Même si la table de concertation reconnaît que les critères de déclaration de l'INRP peuvent entraîner l'omission ou la sous-évaluation de substances toxiques visées par la LCPE et rejetées par certaines installations ne faisant pas partie du SFMC, elle fait mention de la plus récente publication de l'INRP, qui présente les rejets déclarés pour l'année 1994 : le SFMC est responsable de 97 % des rejets déclarés d'arsenic et de ses composés, de 99 % des rejets déclarés de cadmium et de ses composés, de 80 % des rejets déclarés de plomb et de ses composés, de 10 % des rejets déclarés de mercure ainsi que de 90 % des rejets déclarés de nickel et de ses composés. Par conséquent, l'INRP surestime la contribution relative du SFMC, lequel constitue toutefois une source importante de rejets d'arsenic, de cadmium, de plomb, de mercure et de nickel.

Tableau 5.1[5] Sommaire des rejets dans l'atmosphère et l'eau et des transferts hors établissement de As, Cd, Pb, Hg et Ni par les fonderies de métaux communs (tonnes)

	1988	1993	1995	2000 P
Arsenic				
Rejets dans l'atmosphère	302.6	104.9	92.6	62.9
Rejets dans l'eau	39.9	26.0	14.3	3.8
Rejets totaux	342.5	130.9	106.9	66.7
Transferts hors établissement		9.2	8.9	18.2
Cadmium				
Rejets dans l'atmosphère	109.5	85.2	22.7	17.0
Rejets dans l'eau	23.7	6.6	3.8	1.8
Rejets totaux	133.2	91.7	26.5	18.8
Transferts hors établissement		0.0	0.0	30.0
Plomb				
Rejets dans l'atmosphère	1639.3	1012.1	636.1	445.5
Rejets dans l'eau	265.9	168.1	72.1	35.4
Rejets totaux	1905.2	1180.1	708.2	480.9
Transferts hors établissement		181.8	236.1	600.4
Mercure				
Rejets dans l'atmosphère	26.87	10.08	4.41	3.21
Rejets dans l'eau	1.28	0.56	0.08	0.17
Rejets totaux	28.15	10.64	4.48	3.38
Transferts hors établissement		0.00	10.00	2.75
Nickel				
Rejets dans l'atmosphère	1372.0	500.4	616.1	613.0
Rejets dans l'eau	44.7	27.1	18.7	20.5
Rejets totaux	1416.7	527.5	634.7	633.5
Transferts hors établissement		23.3	16.5	8.6

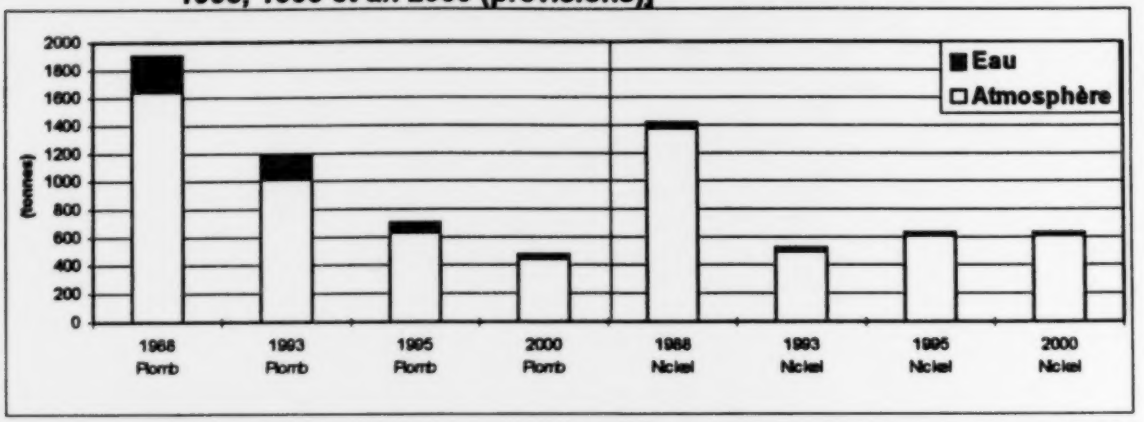
Rejets totaux dans l'atmosphère	3450.3	1712.6	1371.9	1141.7
Rejets totaux dans l'eau	375.5	228.2	109.0	61.6
Rejets totaux	3825.8	1940.9	1480.9	1203.3
Transferts totaux hors établissement		214.2	271.5	659.9

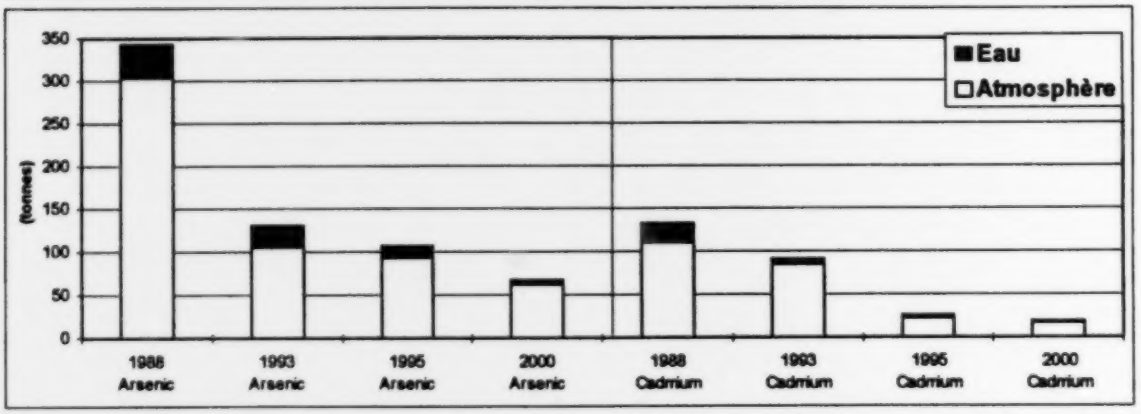
(P) Les chiffres de rejets pour l'an 2000 sont des prévisions fondées sur les engagements volontairement pris par les entreprises.

Les données sur les transferts à l'extérieur n'étaient pas disponible pour 1988.

[5] Toutes les émissions mesurées et les estimations sont rapportées comme arsenic, cadmium, plomb, mercure et nickel total, et non sous les formes spécifiques qui ont été évaluée comme toxique sous la LCPE.

Figure 5.1 Sommaire des rejets de métaux (As, Cd, Pb, Hg et Ni) dans l'atmosphère et l'eau par le fonderies de métaux communs [1988, 1993, 1995 et an 2000 (prévisions)]





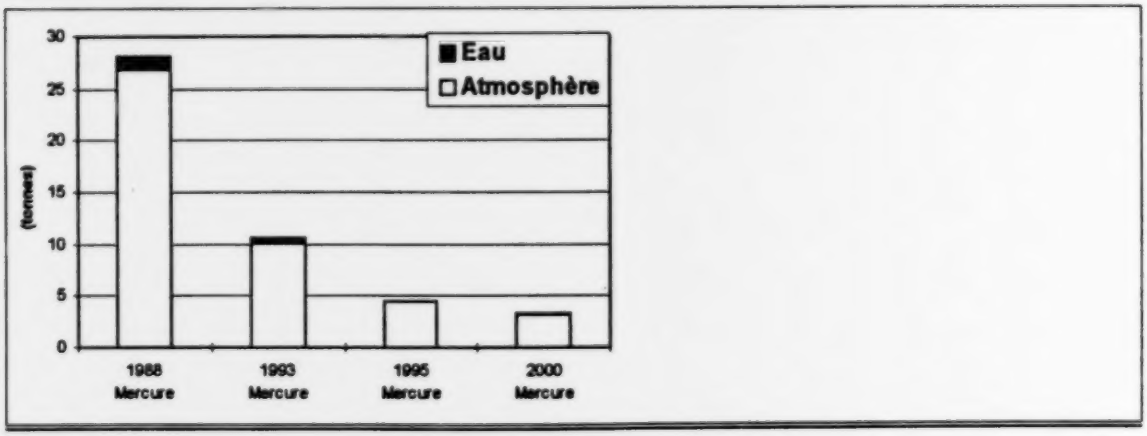


Tableau 5.2

Arsenic

Sommaire des rejets dans l'atmosphère et l'eau et des transferts hors établissement d'arsenic par les fonderies de métaux communs (tonnes)

Année	1988				1993				1995				2000 (prévisions)			
Établissement	Atmosphère	Eau	Total	Transferts	Atmosphère	Eau	Total	Transferts	Atmosphère	Eau	Total	Transferts	Atmosphère	Eau	Total	Transferts
Cominco	16,3	28,1	44,4	INC	7,0	21,0	28,0	0,0	14,9	11,6	26,5	0,0	6,0	1,5	7,5	0,0
Sherritt	0,0	0,1	0,1	INC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Baie d'Hudson	40,6	0,0	40,6	INC	27,4	0,0	27,4	0,0	4,5	0,0	4,5	0,0	4,1	0,0	4,1	0,0
Inco, Thompson	20,0	0,7	20,7	INC	6,2	1,0	7,2	0,0	4,5	1,0	5,5	0,0	5,0	1,0	6,0	0,0
Falconbridge, Kidd	5,8	0,8	6,6	INC	5,2	0,8	6,0	0,0	5,6	0,0	5,6	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0
Falconbridge, Sudbury	11,7	0,0	11,7	INC	0,2	0,0	0,2	0,0	1,0	0,0	1,1	0,0	1,3	0,0	1,3	0,0
Inco, Copper Cliff	35,0	0,0	35,0	INC	10,6	0,1	10,7	0,0	9,4	0,1	9,5	0,0	9,4	0,1	9,5	0,0
Inco, Port Colborne	0,0	0,0	0,0	INC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tonolli	0,0	0,0	0,0	INC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Noranda, Horne	113,0	0,0	113,0	INC	23,0	2,4	25,4	0,0	34,5	0,6	35,1	0,0	25,0	0,7	25,7	0,0
Noranda, CEZ	0,9	0,0	0,9	INC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Noranda, C.C.R.	0,3	9,3	9,6	INC	0,5	0,1	0,6	9,2	0,1	0,1	0,2	8,9	0,1	0,1	0,2	6,2
Nova Pb	0,1	0,0	0,1	INC	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
Noranda, Gaspé	54,2	0,2	54,4	INC	19,2	0,2	19,4	0,0	16,0	0,3	16,3	0,0	8,0	0,2	8,2	0,0
Noranda, Brunswick	4,7	0,8	5,5	INC	5,5	0,3	5,8	0,0	2,0	0,6	2,6	0,0	2,0	0,2	2,2	12,0
Total	302,6	39,9	342,5	INC	104,9	26,0	130,9	9,2	92,6	14,3	106,9	8,9	62,9	3,8	66,7	18,2

INC : inconnu.

Les totaux peuvent ne pas être exacts à cause d'erreurs d'arrondissage.

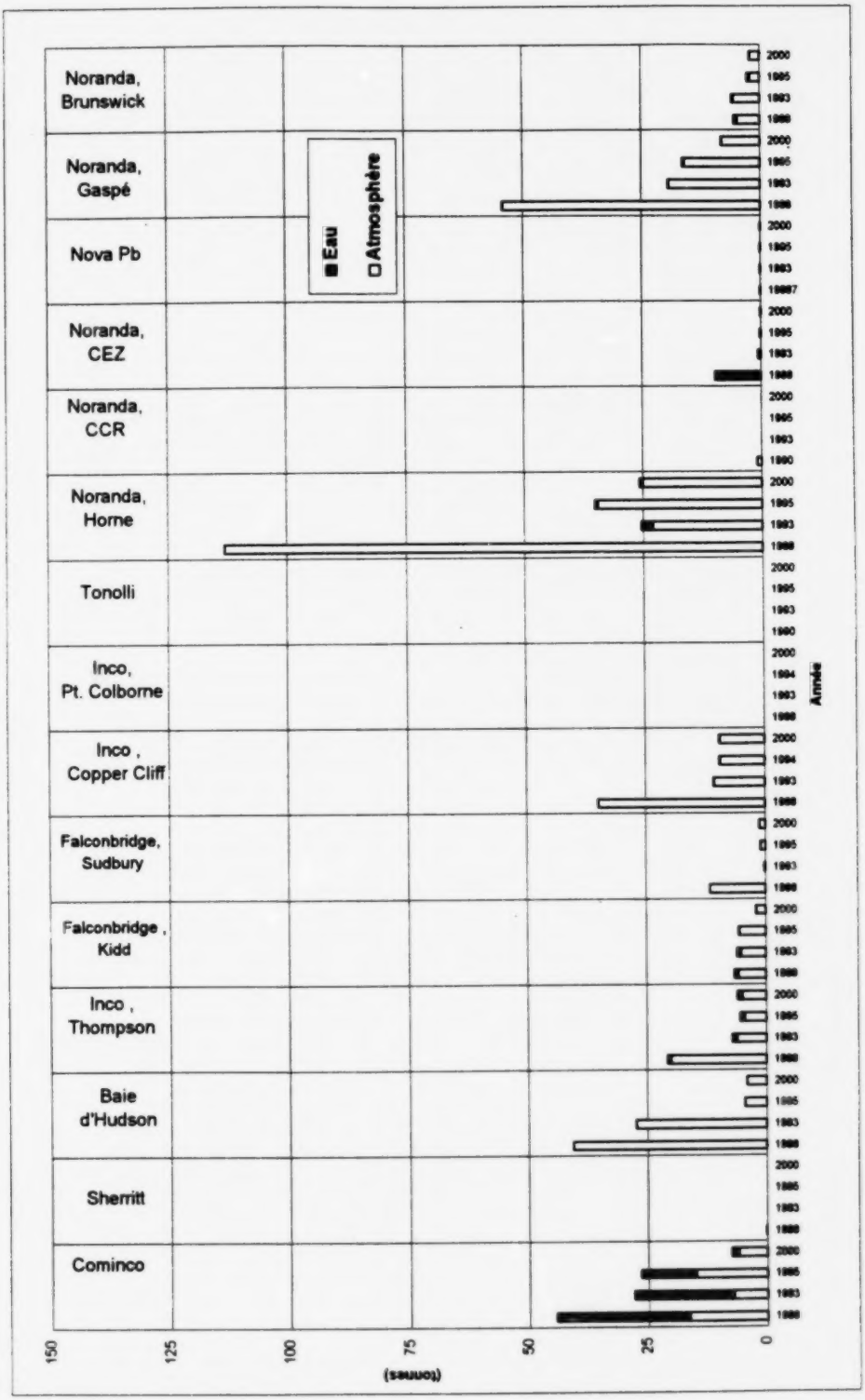


Figure 5.2 Sommaire des rejets d'arsenic dans l'atmosphère et l'eau par les fonderies de métaux communs

Tableau 5.3

Cadmium

Sommaire des rejets dans l'atmosphère et l'eau et des transferts hors établissement de cadmium par les fonderies de métaux communs (tonnes)

Année	1988				1993				1995				2000 (prévisions)			
Établissement	Atmosphère	Eau	Total	Transferts	Atmosphère	Eau	Total	Transferts	Atmosphère	Eau	Total	Transferts	Atmosphère	Eau	Total	Transferts
Cominco	3,9	21,0	24,9	INC	3,0	5,6	8,6	0,0	4,9	2,3	7,2	0,0	0,5	1,1	1,6	0,0
Sherritt	0,0	0,0	0,0	INC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Baie d'Hudson	57,6	0,0	57,6	INC	66,8	0,0	66,8	0,0	6,0	0,0	6,0	0,0	5,8	0,0	5,8	0,0
Inco, Thompson	0,1	0,0	0,1	INC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Falconbridge, Kidd	1,6	0,2	1,8	INC	0,4	0,2	0,6	0,0	0,6	0,1	0,7	0,0	0,3	0,1	0,4	0,0
Falconbridge, Sudbury	1,9	0,0	1,9	INC	5,6	0,0	5,6	0,0	4,5	0,0	4,5	0,0	1,6	0,0	1,6	0,0
Inco, Copper Cliff	0,0	0,0	0,0	INC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Inco, Port Colborne	0,0	0,0	0,0	INC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tonolli	0,0	0,0	0,0	INC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Noranda, Horne	39,0	0,4	39,4	INC	5,4	0,1	5,5	0,0	3,9	0,1	4,0	0,0	6,0	0,1	6,1	0,0
Noranda, CEZ	0,4	0,4	0,8	INC	0,3	0,0	0,4	0,0	0,9	0,0	0,9	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
Noranda, CCR	0,0	0,0	0,0	INC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nova Pb	0,0	0,0	0,0	INC	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
Noranda, Gaspé	1,6	0,3	1,9	INC	0,3	0,2	0,5	0,0	0,2	0,3	0,5	0,0	0,2	0,2	0,4	0,0
Noranda, Brunswick	3,4	1,5	4,9	INC	3,2	0,4	3,6	0,0	1,7	1,0	2,7	0,0	2,5	0,2	2,7	30,0
Total	109,5	23,7	133,2	INC	85,2	6,6	91,7	0,0	22,7	3,8	26,5	0,0	17,0	1,8	18,8	30,0

INC : inconnu.

Les totaux peuvent ne pas être exacts à cause d'erreurs d'arrondissage.

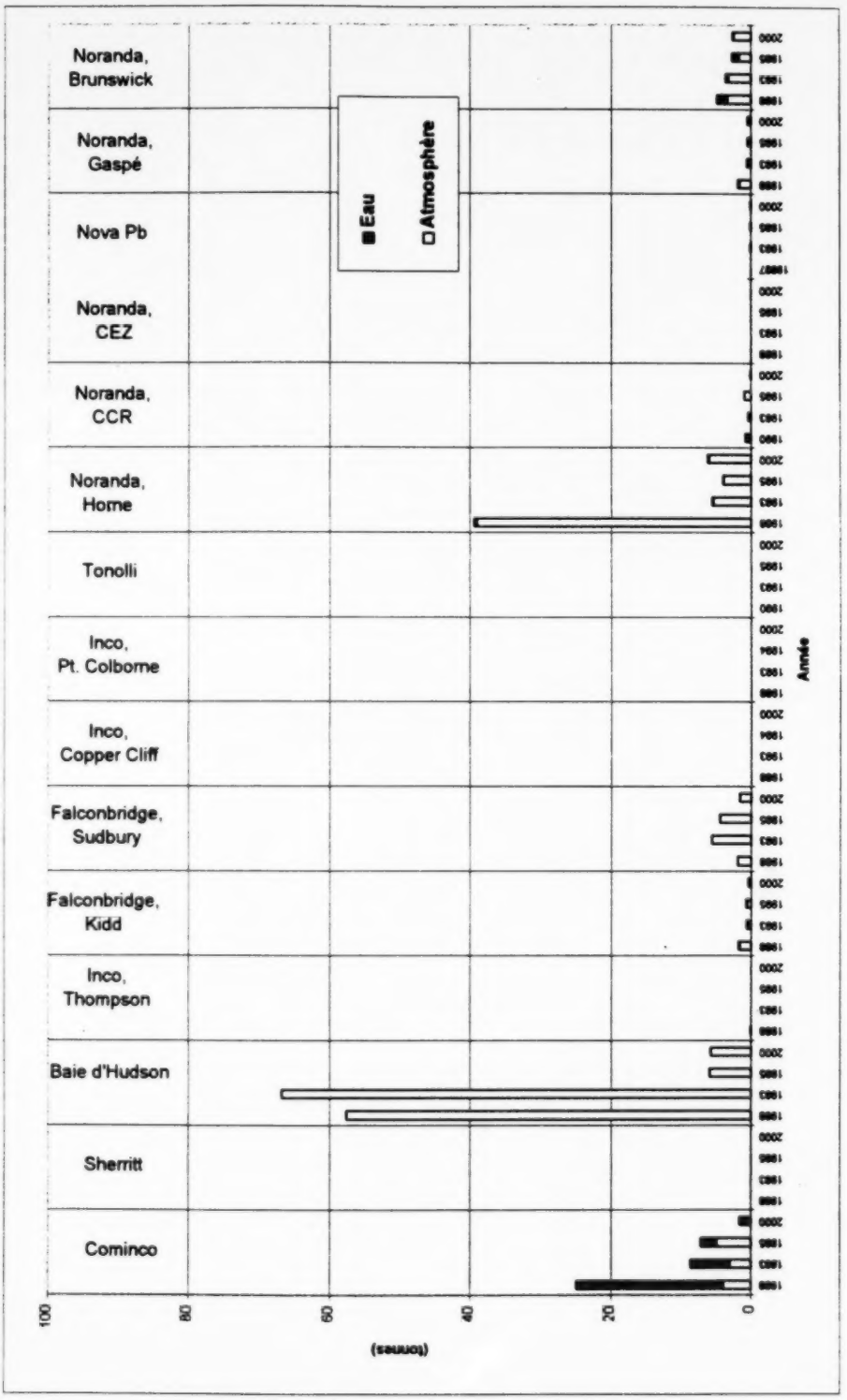


Figure 5.3 Sommaire des rejets de cadmium dans l'atmosphère et l'eau par les fonderies de métaux communs

Tableau 5.4

Plomb

Sommaire des rejets dans l'atmosphère et l'eau et des transferts hors établissement de plombpar les fonderies de métaux communs (tonnes)

Année	1988				1993				1995				2000 (prévisions)			
Établissement	Atmosphère	Eau	Total	Transferts	Atmosphère	Eau	Total	Transferts	Atmosphère	Eau	Total	Transferts	Atmosphère	Eau	Total	Transferts
Cominco	117,0	258,0	375,0	INC	83,0	164,0	247,0	0,0	102,7	56,3	159,0	0,0	45,0	20,0	65,0	0,0
Sherritt	0,0	0,0	0,0	INC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Baie d'Hudson	254,0	0,0	254,0	INC	521,6	0,0	521,6	0,0	30,6	0,0	30,6	0,0	25,4	0,0	25,4	0,0
Inco, Thompson	2,0	1,2	3,2	INC	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0
Falconbridge, Kidd	10,2	0,8	11,0	INC	9,8	0,8	10,6	0,0	10,2	0,0	10,2	0,0	3,3	0,0	3,3	0,0
Falconbridge, Sudbury	20,9	0,5	21,4	INC	20,9	0,0	20,9	0,0	16,6	0,0	16,6	0,0	10,4	0,0	10,4	0,0
Inco, Copper Cliff	133,0	0,0	133,0	INC	111,9	0,1	112,0	0,0	84,3	12,0	96,3	0,0	84,3	12,0	96,3	0,0
Inco, Port Colborne	0,0	0,0	0,0	INC	0,0	0,1	0,1	2,2	0,0	0,1	0,1	0,7	0,0	0,1	0,1	0,0
Tonolli	0,2	0,0	0,2	INC	0,5	0,1	0,6	179,3	2,3	0,1	2,4	226,9	1,0	0,1	1,2	300,0
Noranda, Horne	850,0	1,4	851,4	INC	215,7	1,1	216,8	0,0	355,0	0,6	355,6	0,0	250,0	1,0	251,0	0,0
Noranda, CEZ	1,5	1,5	3,0	INC	1,5	0,0	1,5	0,0	0,9	0,1	1,0	8,0	0,2	0,1	0,3	0,0
Noranda, CCR	5,3	0,4	5,7	INC	0,7	0,0	0,8	0,3	1,3	0,0	1,3	0,5	1,3	0,0	1,3	0,4
Nova Pb	6,0	0,0	6,1	INC	3,8	0,0	3,8	0,0	1,1	0,0	1,1	0,0	1,6	0,0	1,6	0,0
Noranda, Gaspé	183,2	0,8	184,0	INC	20,9	1,4	22,3	0,0	17,0	2,0	19,0	0,0	9,0	1,4	10,4	0,0
Noranda, Brunswick	56,0	1,3	57,3	INC	21,7	0,4	22,1	0,0	12,2	0,7	12,9	0,0	12,0	0,6	12,6	300,0
Total	1639,3	265,9	1905,2	INC	1012,1	168,1	1180,1	181,8	636,1	72,1	708,2	236,1	445,5	35,4	480,9	600,4

INC : inconnu

Les totaux peuvent ne pas être exacts à cause d'erreurs d'arrondissage

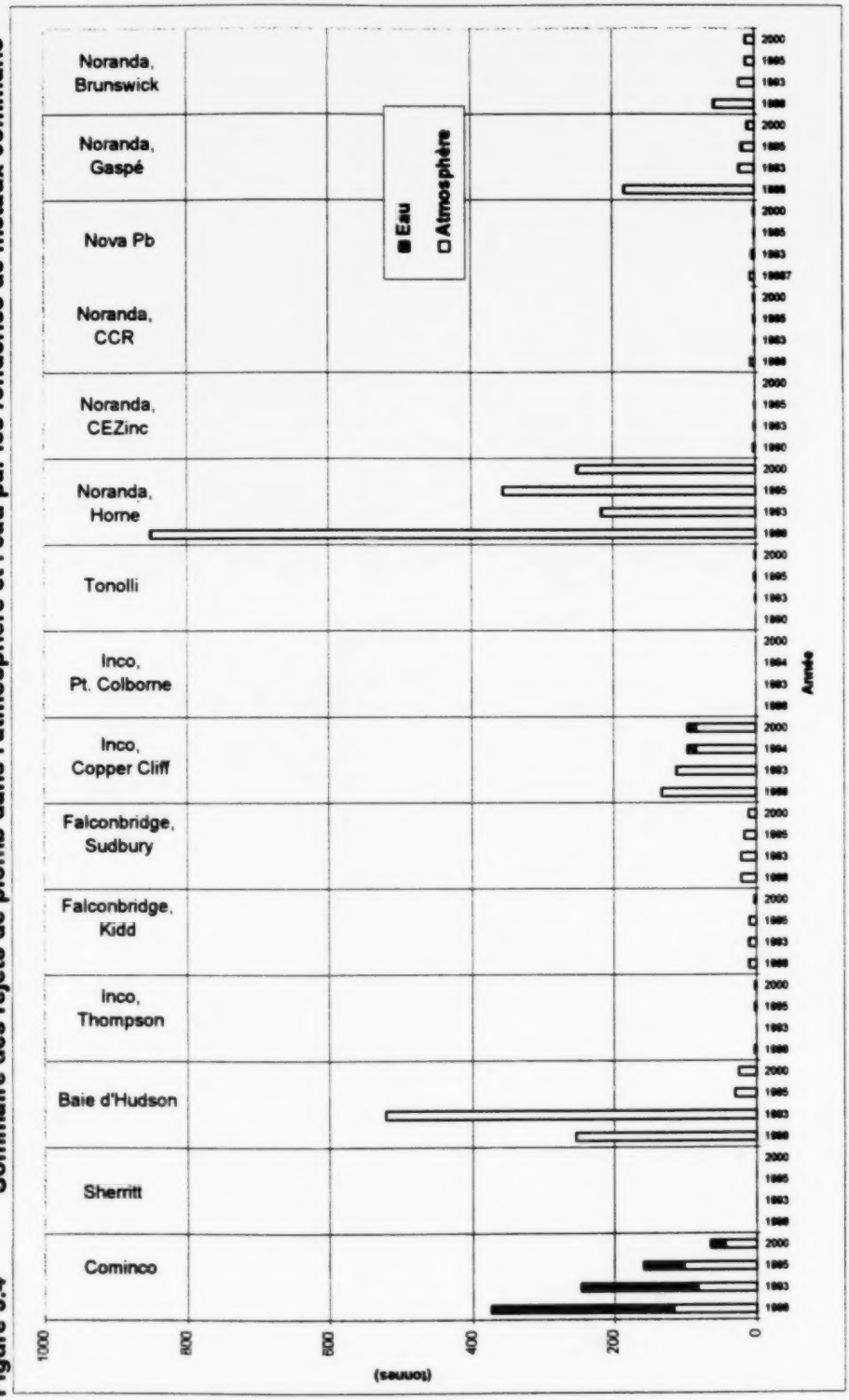


Figure 5.4 Sommaire des rejets de plomb dans l'atmosphère et l'eau par les fonderies de métaux communs

Tableau 5.5

Mercure

Sommaire des rejets dans l'atmosphère et l'eau et des transferts hors établissement de mercure par les fonderies de métaux communs (tonnes)

Année	1988				1993				1995				2000 (prévisions)			
Établissement	Atmosphère	Eau	Total	Transferts	Atmosphère	Eau	Total	Transferts	Atmosphère	Eau	Total	Transferts	Atmosphère	Eau	Total	Transferts
Cominco	4,16	1,24	5,40	INC	1,60	0,50	2,10	0,00	1,80	0,06	1,86	0,00	0,70	0,15	0,85	0,00
Sherritt	0,00	0,01	0,01	INC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Baie d'Hudson	19,90	0,00	19,90	INC	7,97	0,00	7,97	0,00	1,80	0,00	1,80		1,80	0,00	1,80	
Inco, Thompson	0,00	0,00	0,00	INC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Falconbridge, Kidd	0,01	0,01	0,02	INC	0,01	0,01	0,02	0,00	0,01	0,01	0,02	0,00	0,01	0,01	0,02	0,00
Falconbridge, Sudbury	0,60	0,00	0,60	INC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00
Inco, Copper Cliff	0,00	0,00	0,00	INC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Inco, Port Colborne	0,00	0,00	0,00	INC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tonolli	0,00	0,00	0,00	INC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Noranda, Horne	1,70	0,00	1,70	INC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,30	0,00	0,40	0,00	0,40	0,00
Noranda, CEZ	0,00	0,02	0,02	INC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	2,00
Noranda, CCR	0,00	0,00	0,00	INC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	
Nova Pb	0,00	0,00	0,00	INC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Noranda, Gaspé	0,50	0,00	0,50	INC	0,50	0,05	0,55	0,00	0,40	0,01	0,41	0,00	0,20	0,01	0,21	0,00
Noranda, Brunswick	0,00	0,00	0,00	INC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
Total	26,87	1,28	28,15	INC	10,08	0,56	10,64	0,00	4,41	0,08	4,48	10,00	3,21	0,17	3,38	2,75

INC : inconnu.

Les totaux peuvent ne pas être exacts à cause d'erreurs d'arrondissage.

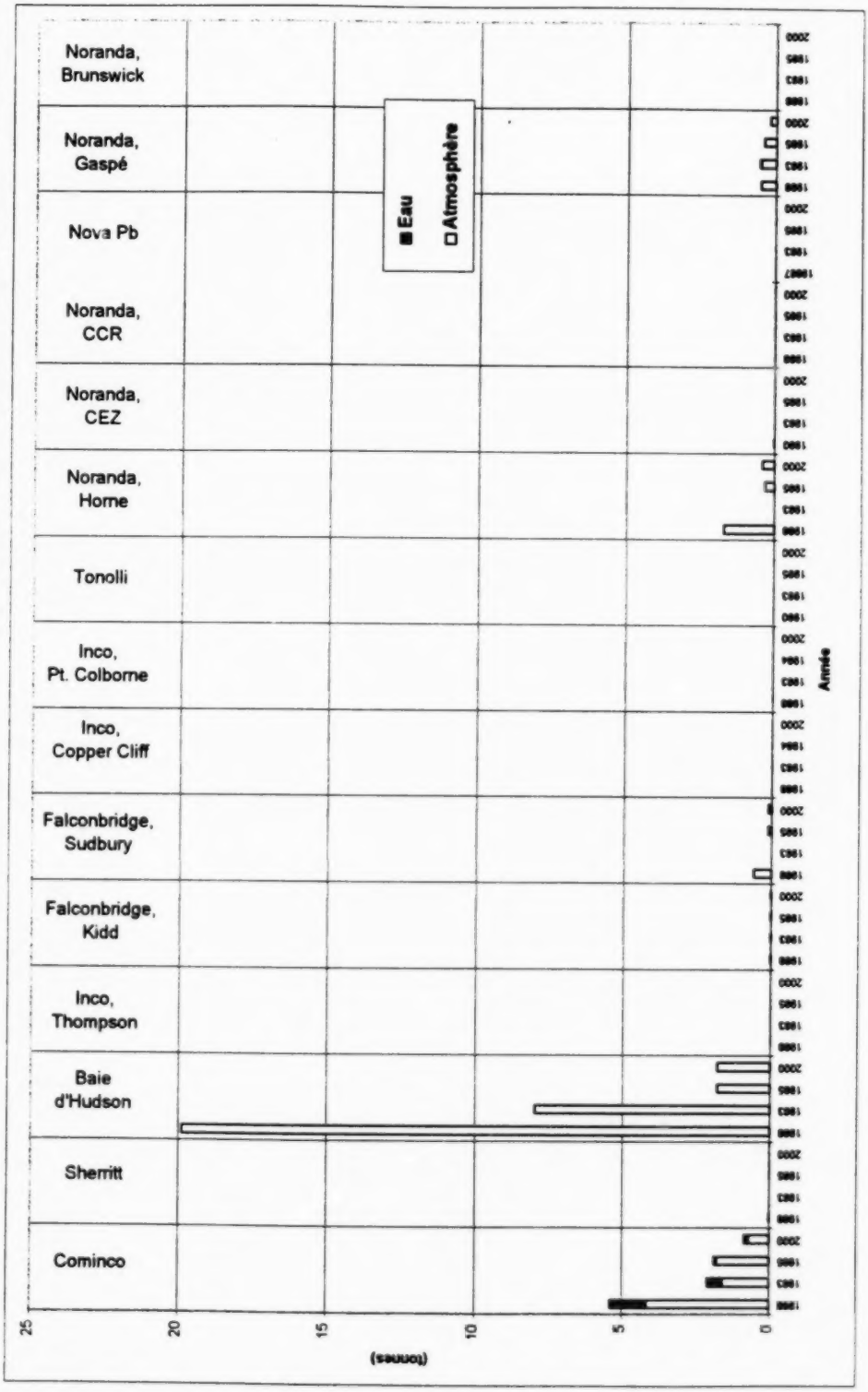


Figure 5.5 Sommaire des rejets de mercure dans l'atmosphère et l'eau par les fonderies de métaux communs

Tableau 5.6
Nickel
Sommaire des rejets dans l'atmosphère et l'eau et des transferts hors établissement de nickel par les fonderies de métaux communs (tonnes)

Année	1988				1993				1995				2000 (prévisions)			
Établissement	Atmosphère	Eau	Total	Transferts	Atmosphère	Eau	Total	Transferts	Atmosphère	Eau	Total	Transferts	Atmosphère	Eau	Total	Transferts
Cominco	0,0	0,0	0,0	INC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sherritt	4,8	7,1	11,9	INC	4,9	4,7	9,6	23,0	2,2	1,4	3,6	14,9	1,0	1,0	2,0	7,4
Baie d'Hudson	4,0	0,0	4,0	INC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Inco, Thompson	318,0	25,5	343,5	INC	149,8	16,6	166,5	0,0	94,7	12,1	106,8	0,0	95,0	15,0	110,0	0,0
Falconbridge, Kidd	0,0	0,2	0,2	INC	0,0	0,2	0,2	0,0	0,1	0,2	0,3	0,0	0,1	0,2	0,3	0,0
Falconbridge, Sudbury	20,8	6,7	27,5	INC	6,7	1,6	8,3	0,0	5,9	1,8	7,7	0,0	3,0	1,2	4,2	0,0
Inco, Copper Cliff	1019,0	0,3	1019,3	INC	334,3	0,6	335,0	0,0	509,7	0,6	510,3	0,0	509,7	0,6	510,3	0,0
Inco, Port Colborne	2,3	0,7	3,0	INC	3,0	1,0	4,0	0,0	1,2	0,6	1,8	0,0	0,8	0,6	1,4	0,0
Tonolli	0,0	0,0	0,0	INC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Noranda, Horne	0,0	0,0	0,0	INC	0,7	1,1	1,8	0,0	1,5	0,6	2,1	0,0	3,0	0,7	3,7	0,0
Noranda, CEZ	0,0	0,0	0,0	INC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Noranda, CCR	0,3	3,6	3,9	INC	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1	0,1	1,6	0,0	0,1	0,1	1,2
Nova Pb	0,0	0,0	0,0	INC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Noranda, Gaspé	2,8	0,6	3,4	INC	0,9	1,2	2,1	0,0	0,7	1,3	2,0	0,0	0,4	1,1	1,5	0,0
Noranda, Brunswick	0,0	0,0	0,0	INC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	1372,0	44,7	1416,7	INC	500,4	27,1	527,5	23,3	616,1	18,7	634,7	16,5	613,0	20,5	633,5	8,6

INC : inconnu

Les totaux peuvent ne pas être exacts à cause d'erreurs d'arrondissage

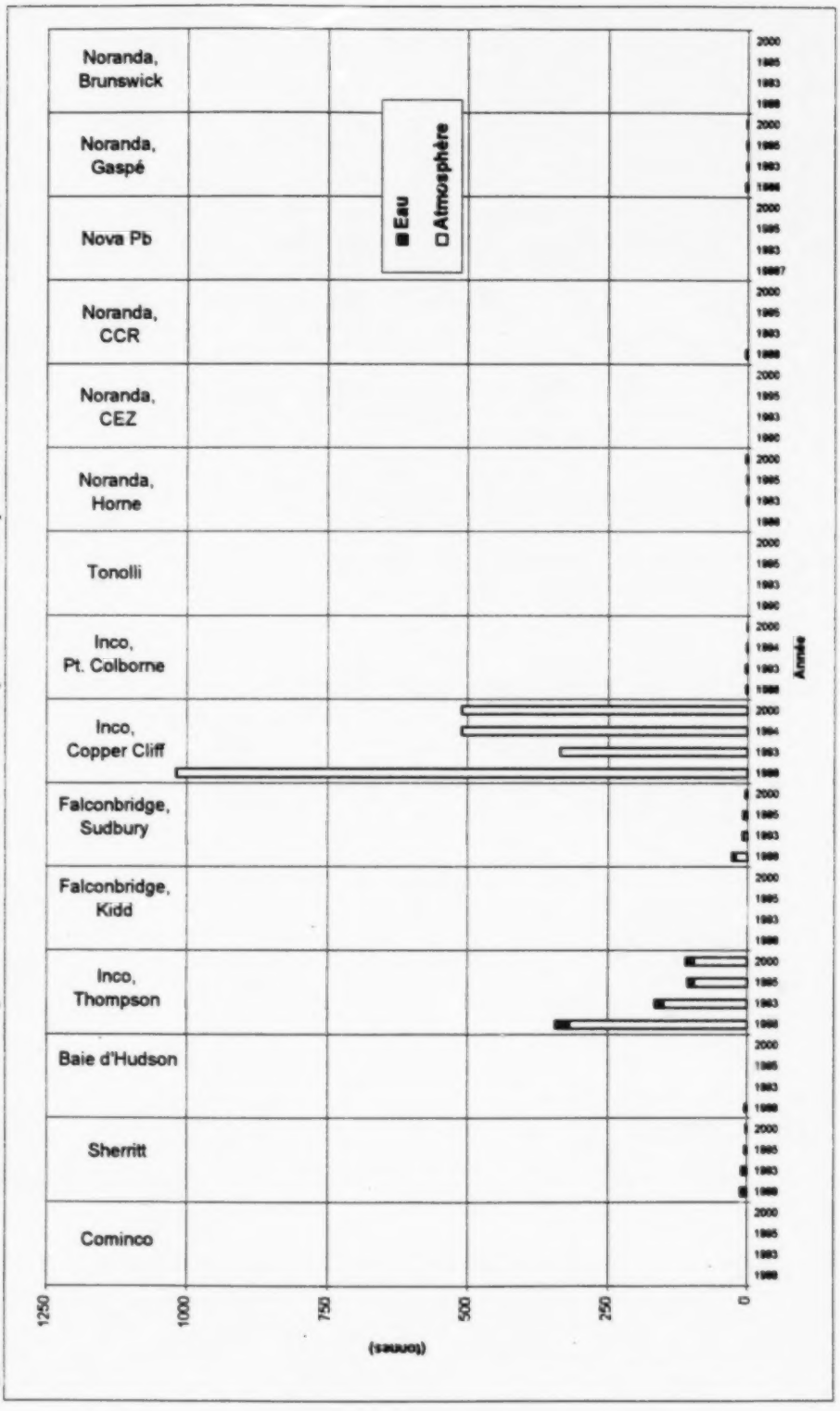


Figure 5.6 Sommaire des rejets de nickel dans l'atmosphère et l'eau par les fonderies de métaux communs

Les rejets de nickel des fonderies de métaux communs sont tombés de 1 417 tonnes en 1988 à 635 en 1995 (voir le tableau 5.6). La consommation de combustibles devrait avoir augmenté, alors que les concentrations de nickel dans ces mêmes combustibles et dans les émissions atmosphériques de la combustion pourraient ou non avoir changé. Si on suppose que les rejets de la combustion pétrolière demeurent aux niveaux de 1975 (689 tonnes) et si on tient compte d'autres rejets de 60 tonnes déclarés à l'INRP en 1994, les rejets totaux de nickel cette dernière année s'établiraient approximativement à 1 319 tonnes et la contribution relative des fonderies de métaux communs, à 43 %. Les rejets de ces fonderies influeraient probablement sur les concentrations de nickel dans l'air ambiant principalement à proximité de Thompson (Manitoba) et de Sudbury (Ontario), alors qu'ailleurs au Canada, ces concentrations subiraient sans doute plus l'influence de la consommation de combustibles et des sources naturelles.

5.2 Sources naturelles

Les éléments métalliques sont des substances largement disséminées à l'état naturel dans toute la croûte terrestre. Ils sont donc présents dans les sols, les végétaux, les aliments, les eaux, les combustibles fossiles et les milieux. Ils circulent dans l'environnement par des sources naturelles, qu'il s'agisse de l'altération géochimique, des incendies de forêt, de l'érosion des sols ou du volcanisme. Ressources naturelles Canada a calculé que le mètre supérieur de la masse terrestre qu'occupe le Canada renferme en concentration de fond 20 à 44 millions de tonnes d'arsenic, 2,8 à 5 millions de tonnes de cadmium, 200 à 370 millions de tonnes de plomb, 1,1 à 2 millions de tonnes de mercure et 275 à 495 millions de tonnes de nickel. Les estimations d'émissions naturelles de métaux dans l'atmosphère varient amplement. Certains spécialistes des sciences de l'environnement font valoir que les émissions de sources naturelles sont de peu d'importance par rapport aux rejets de sources humaines et en concluent que les concentrations ambiantes et les expositions écohumaines sont principalement attribuables aux émissions industrielles. En revanche, certains spécialistes des sciences de la terre soutiennent que les rejets naturels sont importants par rapport aux rejets humains, d'où la conclusion que les concentrations ambiantes sont largement influencées par les émissions naturelles aux niveaux local, régional et planétaire. L'importance de ces rejets a été reconnue par le rapport d'évaluation LSIP du nickel où on estime l'apport atmosphérique de nickel des sources naturelles à 595 à 11 200 tonnes en 1975. Compte tenu des rejets de sources naturelles, on évalue la contribution des fonderies de métaux communs à 5 % à 30 % de tout le nickel rejeté dans l'environnement canadien.

La biodisponibilité des émissions naturelles et humaines influe sur les expositions et les risques écohumains, mais n'a pas été entièrement caractérisée. Dans les matériaux géologiques, les éléments métalliques se présentent surtout sous forme de composés inorganiques : sulfures, oxydes, chlorures, carbonates, silicates, etc. Certains processus naturels peuvent mobiliser des composés toxiques selon la *LCPE* ou transformer des espèces non toxiques en substances toxiques *LCPE*, alors que

d'autres comme l'oxydation, la précipitation ou la fixation sur des composés organiques peuvent produire l'effet inverse en transformant ou immobilisant des substances peut-être toxiques en des espèces plus stables, moins solubles et (ou) moins biodisponibles et sans toxicité selon la *LCPE*.

Les membres de la Table de concertation appuient tous l'application de mesures rentables (rapport efficacité-coût) de réduction des rejets. L'industrie, Ressources naturelles Canada, Industrie Canada et les représentants du «Programme du plomb de Trail» font valoir que les rejets naturels et la biodisponibilité sont des facteurs devant entrer dans l'évaluation de l'efficacité et des avantages à attendre de nouvelles mesures de réduction des rejets dans les fonderies de métaux communs par-delà ce qui peut se révéler rentable et praticable. Ils font aussi voir l'importance pour les collectivités et les autres intéressés de s'attacher à toutes les sources et les voies possibles d'exposition aux substances toxiques. Dans certains cas, on a constaté que les sources naturelles causaient de fortes concentrations de ces substances dans l'eau potable, les aliments, l'atmosphère et d'autres milieux. En voyant quelles sont les sources humaines et naturelles et les voies d'exposition les plus importantes, ces intervenants peuvent établir des priorités et tirer le meilleur parti qui soit des activités de gestion.

Les représentants d'Environnement Canada et de Santé Canada indiquent pour leur part que les rejets de substances *LCPE* des fonderies de métaux communs sont accumulables et évitables et devraient donc être réduits. Les représentants du Caucus sur les substances toxiques du RCE et de l'Association pulmonaire du Canada suggèrent pour leur part que l'on élimine les rejets de substances *LCPE* du secteur de la fonte des métaux communs sans s'occuper des sources naturelles ni de la biodisponibilité. Ils appuient cette orientation pour les raisons suivantes. D'abord, si on ne peut éliminer les sources naturelles, on peut contenir les sources humaines par la connaissance des procédés industriels. C'est pourquoi les fonderies de métaux communs devraient parvenir à une «élimination virtuelle» de ces substances, d'autant plus qu'elles se vouent à une «amélioration continue». Les «rejets naturels» de substances *LCPE* ne devraient pas devenir un argument de poids pour justifier autre chose que l'élimination virtuelle des rejets des sources humaines. En deuxième lieu, les rejets de la plupart des sources humaines ont lieu par des systèmes de distribution à grande échelle comme les cheminées des établissements. Par leurs émissions atmosphériques, les fonderies de métaux communs ont pollué par les métaux des secteurs géographiques de concentration, ce que ne font généralement pas les sources naturelles dans le même laps de temps (sauf peut-être les volcans et les incendies de forêt). Ajoutons que ces zones de concentration seront bien plus peuplées en général que les zones envahies par les rejets de sources naturelles. En troisième lieu, le principe de précaution fait valoir la nécessité d'être prudent, surtout quand la pollution consiste en cancérogènes connus ou probables de l'être humain. En quatrième lieu, les concentrations de fond de substances *LCPE* ont duré longtemps, sinon autant que l'évolution naturelle. Ces concentrations naturelles en évolution ne se comparent guère aux rejets soudains et importants des sources humaines dans le

monde, ni aux changements peut-être radicaux et irréversibles apportés par l'activité humaine aux processus évolutifs naturels. Les menues variations de l'équilibre écologique des substances risquent de nuire grandement à l'environnement et à la santé humaine, aussi serait-ce induire les gens en erreur que de donner à entendre que les sources humaines de substances *LCPE* sont de peu d'importance au regard des concentrations de sources naturelles.

La Table de concertation n'a pas résolu les questions d'importance relative des sources naturelles et humaines, ni de biodisponibilité. Tous ses membres conviennent que, en caractérisant mieux les rejets, on atténuerait l'incertitude scientifique et améliorerait la prise de décision.

5.3 Rejets de dioxines et de furannes

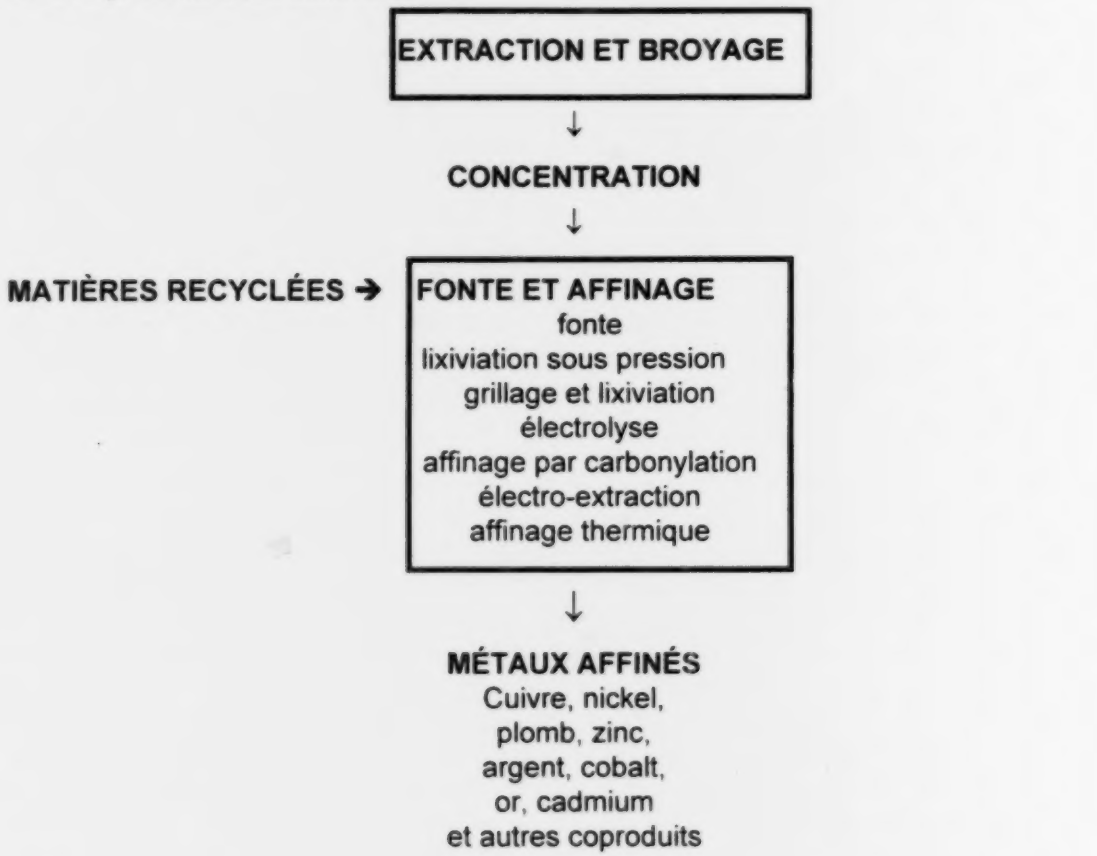
Un Groupe de travail fédéral-provincial sur les dioxines et les furannes fait l'inventaire national des rejets et dresse un plan d'action pour l'élimination virtuelle des dioxines et des furannes conformément à la Politique de gestion des substances toxiques du gouvernement fédéral (voir la section 8). Dans les études antérieures, on a constaté que les affineries et les fonderies de cuivre de récupération (seconde fusion) pouvaient constituer une source de dioxines et de furannes, mais l'application des résultats de ces études aux fonderies canadiennes demeure obscure, car les technologies de traitement et les matières d'alimentation n'ont pas été entièrement caractérisées ni décrites. La qualité des matières premières, leurs modes de préparation et les conditions de traitement (longueur de séjour des gaz, concentration d'oxygène, température de combustion, conditions d'écoulement et taux de chauffage et de refroidissement), voilà autant de facteurs qui influent largement sur les taux de production et de destruction de dioxines et de furannes. C'est pourquoi les taux de rejet et les concentrations peuvent varier de plusieurs ordres de grandeur selon les procédés de fonte des métaux communs.

Il y a possibilité de formation de dioxines et de furannes dans les fonderies dont les matières d'alimentation contiennent des matières plastiques ou d'autres substances chlorées. Les plastiques chlorés se retrouvent dans les matières de récupération que reçoivent plusieurs fonderies canadiennes. Les piles de rebut sont une importante source d'alimentation de tous les établissements canadiens de première ou de seconde fusion du plomb, mais font l'objet d'un prétraitement mécanique permettant de séparer métaux et plastiques. On retire les plastiques dans la mesure du possible à des fins de recyclage, ce qui diminue la possibilité de formation de dioxines et de furannes. Par prétraitement mécanique, on peut efficacement séparer les métaux et les plastiques contenus dans les fils métalliques, mais on ne peut isoler le cuivre des circuits imprimés ni d'autres déchets électroniques. Ces matières sont une grande source d'alimentation de la fonderie de cuivre de la Noranda à Rouyn-Noranda (Québec). Les études menées par des fonctionnaires provinciaux ou en leur présence à Rouyn-Noranda indiquent que, même à des taux d'alimentation en matières plastiques supérieurs à la normale, les rejets combinés de sources ponctuelles dans l'atmosphère et l'eau n'excéderaient pas 0,1 gramme par an de PCDD/PCDF-2, 3, 7, 8 (FET).

6.0 TECHNOLOGIES DES FONDERIES DE MÉTAUX COMMUNS

6.1 Techniques de traitement

Voici comment se présentent généralement les procédés techniques d'extraction et d'affinage de métaux communs :



Voici les principales techniques de récupération métallique servant à la production de métaux affinés :

- Les techniques pyrométallurgiques font appel à la chaleur pour séparer les métaux utiles des autres et exploitent les différences de potentiel d'oxydation, de point de fusion, de pression de vapeur, de densité et (ou) de miscibilité (à l'état fondu) des constituants;
- Les techniques hydrométallurgiques exploitent les différences de solubilité et (ou) de propriétés électrochimiques des constituants des solutions acides aqueuses pour séparer les métaux utiles des autres;
- Les techniques vapométallurgiques s'appliquent au procédé de carbonylation d'Inco où on traite des alliages de nickel au monoxyde de carbone pour former du carbonyle de nickel.

Il est possible de capter le dioxyde de soufre (anhydride sulfureux) en cours de traitement et normalement de le récupérer sous forme d'acide sulfurique à des concentrations supérieures à la fourchette 5 - 7 %.

Selon l'origine du minerai ou des déchets et leur teneur en métaux résiduels, on peut aussi récupérer divers coproduits métalliques comme l'or, l'argent, l'indium, le germanium, le cadmium, le bismuth et le sélénium. Le tableau 6.1 résume les procédés et les techniques employés par l'industrie, lesquels sont décrits plus en détail à l'annexe 6.

Les fonderies canadiennes de métaux communs demeurent à l'avant-garde de la conception de procédés métallurgiques et ont profité des compétences des milieux universitaires, gouvernementaux et industriels de recherche-développement. L'industrie se dote constamment de nouvelles techniques pour améliorer son rendement industriel et écologique. Le phénomène est particulièrement important puisque chaque établissement a des procédés et des techniques qui lui sont propres selon les minéraux extraits, la nature des minerais et des concentrés, les types de déchets, l'âge des installations et d'autres facteurs.

Les établissements de première fusion-affinage tirent directement des métaux de minerais et les établissements de seconde fusion-affinage, de déchets et de rebuts de traitement. La plupart des établissements de première fusion sont techniquement capables de faire l'appoint de leurs matières vierges par des matières de récupération. Plusieurs l'ont fait lorsque les facteurs techniques, logistiques et économiques s'y prêtaient. Comme exemples de matières de récupération, citons des produits de postconsommation comme les composants téléphoniques et informatiques, les pièces métalliques, les barres, les pièces de tournage, les feuilles et les fils usés ou hors dimension. Le secteur du plomb est celui qui présente l'élément de recyclage le plus important et le plus développé, surtout à cause de la durée utile relativement brève des piles plomb-acide et de la facilité relative du tri des piles à la source à des fins de collecte et de recyclage.

6.2 Options techniques de réduction des rejets de substances *LCPE*

Environnement Canada a retenu les services de Hatch Associates Ltd. pour qu'il conseille la Table de concertation au sujet des options techniques pouvant permettre de réduire les rejets de substances *LCPE* des fonderies de métaux communs. Les experts-conseils ont d'abord dégagé les options générales suivantes

Options générales de réduction des émissions atmosphériques

- Amélioration des pratiques de gestion environnementale et d'exploitation;
- amélioration du système en place d'épuration des gaz;
- installation de matériel d'épuration de gaz par voie sèche;
- installation d'un système de réduction des émissions fugitives;

Tableau 6.1 Fonderies et affineries canadiennes de métaux communs avec leurs procédés t leurs techniques de gestion de l'environnement

	Entreprise	Nom de la fonderie ou de l'affinerie	Principales techniques de traitement	Principales techniques actuelles de gestion de l'environnement
1	Cominco	Fonderie et affinerie de plomb et de zinc	Fusion en haut-fourneau, frittage et affinage électrolytique Grillage-lixiviation, lixiviation sous pression, électro-extraction	Précipitateur électrostatique, chambre de filtres, station de SO_2 et épuration des effluents
2	Sherritt	Affinerie de nickel et de cobalt	Lixiviation sous pression ammoniac-sulfate d'ammonium	Application des normes écologiques aux déchets solides et liquides
3	Compagnie minière et métallurgique de la Baie d'Hudson	Fonderie de cuivre	Grillage en four à sole, fusion en four à réverbère	Précipitateurs électrostatiques, chambre de filtres
		Affinerie de zinc	Lixiviation sous pression et électro-extraction	Chambre de filtres, épuration des effluents
4	Inco	Fonderie de nickel de Thompson	Grillage à fluidisation, convertissage, fusion en four électrique	Précipitateurs électrostatiques
		Affinerie de nickel de Thompson	Électro-extraction	Épuration des effluents
5	Falconbridge	Kidd - fonderie de cuivre	Procédé continu de fusion et de convertissage Mitsubishi	Précipitateurs électrostatiques, usine d'acide
		Kidd - affinerie de cuivre	Affinage électrolytique	Neutralisation de milieu acide, polissage et filtration
		Kidd - affinerie de zinc	Grillage-lixiviation, lixiviation sous pression, électro-extraction	Précipitateurs électrostatiques, lavage (épuration à voie humide), usine d'acide et épuration des effluents
6	Falconbridge	Fonderie de nickel et de cuivre de Sudbury	Grillage à fluidisation, fusion en four électrique, convertissage	Précipitateurs électrostatiques, usine d'acide, neutralisation d'acides faibles
7	Inco	Fonderie de nickel et de cuivre de Sudbury	Fusion et convertissage éclair, convertissage éclair (cuivre) et finissage-convertissage	Usine d'acide, précipitateurs électrostatiques, lavage (épuration à voie humide) et production de SO_2 liquide
		Affinerie de cuivre de Copper Cliff	Électro-affinage, lixiviation et électro-extraction	Épuration des effluents, extraction du fer et de l'arsenic
		Affinerie de nickel de Sudbury	Fusion en convertisseur rotatif à soufflage par le haut (CRSH)	Précipitateurs électrostatiques
8	Inco	Affinerie de cobalt de Port Colborne	Affinage du cobalt	Épuration des effluents, laveurs
9	Tonolli	Établissement de seconde fusion du plomb	4 fours rotatifs courts	Chambre de filtres, épuration des effluents
10	Métallurgie Noranda	Fonderie de cuivre Horne	Convertisseurs et réacteur Noranda	Précipitateurs électrostatiques, usine d'acide, épuration des effluents
11	Métallurgie Noranda	Zinc électrolytique du Canada	Grillage, lixiviation, électro-extraction	Précipitateurs électrostatiques, lavage (épuration à voie humide), usine d'acide, épuration des effluents
12	Métallurgie Noranda	Canadian Copper Refinery (CCR)	Électro-affinage, convertisseur rotatif à soufflage par le haut (CRSH)	Épuration des effluents, chambres de filtres et systèmes d'épuration à voie humide
13	Nova Pb	Établissement de seconde fusion du plomb	Four rotatif	Chambre de filtres, épuration des effluents
14	Mines et exploration Noranda	Fonderie de cuivre Mines Gaspé	Four à réverbère, convertissage	Précipitateurs électrostatiques, usine d'acide, épuration des effluents
15	Mines et exploration Noranda	Fonderie de plomb Belledune	Frittage, fusion en haut-fourneau, affinage thermique	Usine d'acide, chambres de filtres, précipitateurs électrostatiques, lavage (épuration à voie humide), épuration des eaux usées

- installation de matériel de lavage de gaz (épuration à voie humide);
- installation d'une usine d'acide;
- réduction à la source par des perfectionnements de procédés ou de matériel existants;
- modernisation de l'outillage de traitement et de l'appareillage de traitement des gaz;
- changements de matières d'alimentation;
- autres possibilités.

Options générales de réduction des rejets d'eaux usées

- Amélioration des pratiques de gestion environnementale et d'exploitation;
- amélioration des systèmes en place d'épuration des eaux usées;
- mise en place de nouveaux moyens technologiques d'épuration des eaux usées;
- accroissement des quantités d'eaux usées recyclées;
- autres possibilités.

Les experts-conseils ont ensuite procédé à une première évaluation de l'applicabilité de chaque option générale à chaque établissement en se fondant sur les meilleurs renseignements disponibles sur les procédés, les points de rejet «spécifiques à des sites», les projets actuels des divers établissements et les engagements de réduction ultérieure des rejets, ainsi que sur les meilleurs jugements professionnels. Cette évaluation visait à livrer une indication préalable des possibilités de diminution des rejets (voir le tableau 6.2) et à dégager d'éventuels scénarios de réduction ultérieure de ces rejets (voir le tableau 6.3).

Comme le champ de réalisation de cette étude ne comprenait pas de visites d'établissements, les experts-conseils se sont trouvés dans l'incapacité d'examiner en détail les systèmes en place dans les divers établissements. Ainsi, les options choisies ne sont pas nécessairement les meilleures ni les plus rentables (rapport efficacité-coût). Les exigences détaillées de réalisation de ces options n'ont pas été évaluées non plus. Dans les options retenues, on dégage d'éventuels scénarios de réduction des rejets pouvant être évalués plus avant par établissement. D'autres études s'imposent si on veut affiner le tableau des possibilités de diminution des rejets. Le champ d'évaluation ne comportait pas l'étude de la faisabilité des projets, ni des avantages écosanitaires susceptibles d'être obtenus, ni des frais d'exploitation à prévoir, ni de l'incidence sociale et des autres effets économiques de la réalisation d'une option dans une fonderie en particulier. Ce sont des facteurs particuliers aux établissements auxquels devraient s'attacher les organismes de réglementation, les exploitants de fonderies, les collectivités et les autres intervenants dans l'appréciation des scénarios de diminution de rejets et l'élaboration de plans de réduction pour des établissements.

Le tableau 6.3 décrit à grands traits les options générales de diminution des émissions atmosphériques et des rejets d'eaux usées de chacun des établissements participant au POS des fonderies de métaux communs. Dans chaque cas et pour chaque établissement, les experts-conseils ont constaté si l'option en question était déjà en place ou simplement prévue. Si une option n'était ni établie ni planifiée, ils jugeaient si elle était techniquement applicable.

Hatch Associates a aussi arrêté la fourchette probable de valeurs de réduction des rejets actuels et de coût en capital à prévoir. Il a ensuite retenu les options constituant les scénarios les plus plausibles.

On trouvera le détail de ces évaluations dans le rapport Hatch. Les grandes plages de valeurs de réduction des rejets et de coût en capital que présente ce rapport traduisent l'incertitude des estimations, bien que pouvant servir de base à la hiérarchisation (ordre de priorité) des possibilités et des scénarios de diminution des rejets.

Aux fins de ce premier bilan, les valeurs de rejets de toutes les substances *LCPE* d'un établissement ont fait l'objet d'une agrégation. Dans une évaluation technique plus fine des scénarios de réduction des rejets d'un établissement, on devrait se guider sur les priorités de diminution qui lui sont propres, puisque la contribution relative de chaque source d'un établissement, les réductions de rejets à prévoir pour une source et une technologie en particulier, et le coût en capital varient tous selon les substances en question.

C'est ainsi que la Table de concertation a conclu à l'existence de certaines options techniques pouvant permettre de réduire davantage les rejets des fonderies de métaux communs au-delà de l'an 2000, comme on le décrit au tableau 6.3.

Certains établissements ont actuellement recours aux techniques de traitement et de dépollution et aux pratiques de gestion les plus modernes ou sont en voie de les adopter. Les rejets de ces établissements sont maintenant faibles par rapport à ceux d'autres sources ou le seront d'ici l'an 2000. Les exploitants seront en mesure d'encore diminuer progressivement leurs rejets après l'an 2000 par une démarche d'amélioration continue. Il leur sera possible d'atténuer davantage leurs rejets seulement grâce à la conception, à l'essai et à l'application de nouvelles technologies dans une perspective plus à long terme.

Certains autres établissements ont les techniques de dépollution et les pratiques de gestion les plus modernes ou sont sur le point de les adopter. Leurs rejets sont également faibles par rapport à ceux d'autres sources. Au-delà de l'an 2000, une démarche d'amélioration continue devrait leur permettre d'encore réduire progressivement leurs rejets. De nouvelles diminutions de rejets y seraient techniquement possibles après l'an 2000 par d'importants nouveaux investissements dans les meilleures techniques manufacturières alors disponibles. Ni Hatch Associates ni la Table de concertation n'ont examiné la praticabilité économique et technique de ces investissements ni leurs effets socio-économiques.

Tableau 6.2 **Rejets totaux de As, Cd, Hg, Ni et Pb en 1988, 1993 et 1995; diminutions d'ici l'an 2000 et scénarios choisis de réduction pour les années suivantes**

Année	1988	1993		1995		2000		Années suivantes (1)		
Établissement	tonnes rejetées	tonnes rejetées	réduction en %	tonnes rejetées	réduction en %	tonnes rejetées	réduction en %	tonnes rejetées (3)	tonnes rejetées	réduction en %
Cominco	449,7	285,7	36,5%	194,6	56,7%	75,0	83,3%	7,5	67,5	85,0%
Sherritt	12,0	9,6	20,4%	3,6	70,2%	2,0	83,4%	1,0	1,0	91,7%
Baie d'Hudson	376,1	623,8	-65,9%	42,8	88,6%	37,0	90,2%	10,0	27,0	92,8%
Inco, Thompson	367,5	173,7	52,7%	114,3	68,9%	118,0	67,9%	59,0	59,0	83,9%
Falconbridge, Kidd	19,6	17,4	11,1%	16,9	13,7%	6,0	69,2%	0,6	5,4	72,3%
Falconbridge, Sudbury	63,1	35,0	44,5%	30,0	52,5%	17,6	72,1%	8,8	8,8	86,1%
Inco, Copper Cliff	1187,3	457,7	61,4%	616,1	48,1%	616,1	48,1%	308,1	308,1	74,1%
Inco, Port Colborne	3,0	4,1	-39,2%	1,9	35,3%	1,5	50,0%	0,1	1,3	55,0%
Tonolli (2)	0,2	0,6		2,4		1,2		INC	INC	INC
Noranda, Horne	1005,5	249,6	75,2%	397,1	60,5%	286,9	71,5%	195,7	91,2	90,9%
Noranda, CEZ	4,7	1,9	59,0%	2,0	58,3%	0,4	91,3%	0,04	0,4	92,2%
Noranda, CCR	19,2	1,4	93,0%	1,6	91,6%	1,6	91,8%	0,2	1,4	92,6%
Nova Pb (2)	6,2	4,0		1,3		1,8		INC	INC	INC
Noranda, Gaspé	244,1	44,8	81,6%	38,2	84,3%	20,7	91,5%	10,3	10,3	95,8%
Noranda, Brunswick	67,6	31,5	53,3%	18,2	73,1%	17,5	74,2%	1,7	15,7	76,7%
Total	3825,8	1940,9	49,3%	1480,9	61,3%	1203,3	68,5%	603,1	597,2	84,4%

INC = inconnu.

(1) Les scénarios choisis de réduction au-delà de l'an 2000 sont fondés sur les options techniques proposées pour diverses installations d'après un rapport intitulé «Base Metal Smelting Sector Strategic Options Study» produit le 20 janvier 1997 par Hatch Associates Ltd. à l'intention d'Environnement Canada et selon les modifications apportées par la suite au recensement des rejets.

(2) Les données figurant à la colonne de 1988 pour Nova Pb se rapportent à 1989 et pour Tonolli, à 1990; il n'y pas de comparabilité directe avec les années ultérieures, d'où l'absence de valeurs de réduction en pourcentage.

(3) Nombre de tonnes de réduction depuis l'an 2000.

(4) Toutes les colonnes «Réduction en %» se rapportent à l'année de référence 1988.

(5) Le signe moins (-) en regard d'un pourcentage de réduction indique que les quantités rejetées ont augmenté.

Tableau 6.3 Substances *LCPE* : options possibles de réduction après l'an 2000 tirées du rapport Hatch

Établissement	Sommaire des options techniques de réduction après l'an 2000*
Cominco, Trail	Amélioration continue; réduction des émissions fugitives des activités de manutention et de transport de matières par rattachement physique des nouvelles fonderies; recyclage des effluents; actualisation du plan de gestion des matières.
Sherritt, Fort Saskatchewan	Amélioration continue; réduction des émissions fugitives de poussières; traitement et recyclage globaux des effluents.
Compagnie minière et métallurgique de la Baie d'Hudson, Flin Flon	Amélioration continue; laveur de dégagements gazeux des fours de grillage; laveur de tous les courants gazeux de cheminée; usine d'acide (modifications de fonderie); fusion continue remplaçant le grillage et la fusion en four à réverbère; choix de matières d'alimentation spéciales; réutilisation du précipitateur électrostatique de l'usine de zinc; amélioration de la séparation minérale au stade du broyage et de la concentration en vue de réduire les teneurs en cadmium et en mercure; réduction des émissions fugitives.
Inco, Thompson	Amélioration continue; perfectionnement des précipitateurs électrostatiques de fonderie et des autres appareils d'épuration de gaz; four éclair remplaçant le four de grillage et le four électrique; laveurs de dégagements gazeux; station d'acide pour les effluents gazeux (modifications de fonderie à prévoir); réduction des émissions fugitives.
Inco, Copper Cliff	Amélioration continue; laveur pour le convertissage, le grillage et le finissage des effluents gazeux; traitement en station d'acide des dégagements gazeux de four de grillage à fluidisation; chambre de filtres pour le traitement des dégagements gazeux de l'affinage anodique (affinerie de cuivre); laveur des dégagements gazeux de la fusion en CRSH (affinerie de nickel); réduction des émissions fugitives.
Inco, Port Colborne	Amélioration continue.
Falconbridge, Kidd	Amélioration continue; traitement en chambre de filtres des dégagements gazeux de la fusion de déchets; laveur de dégagements gazeux du séchage de concentrés de zinc et de cuivre; modification du convertisseur en vue de la réintroduction des anodes de cuivre épuisées; traitement hydrométallurgique de tout le zinc; réduction des émissions fugitives.
Falconbridge, Sudbury	Amélioration continue; laveur des dégagements gazeux du four électrique et du convertisseur; perfectionnement du four n° 2; amélioration des hottes en vue de réduire les fuites intérieures d'air (concentration du courant gazeux); traitement des effluents gazeux de four et de convertisseur en station d'acide (modifications à prévoir); recyclage et traitement des effluents; réduction des émissions fugitives; convertissage continu.
Noranda, Gaspé	Traitement en chambre de filtres des dégagements gazeux d'affinage anodique; laveur d'effluents gazeux de four à réverbère et de four à anodes; traitement des dégagements gazeux de four à réverbère en usine d'acide; mise hors service du four à réverbère; remplacement du four à réverbère et du convertisseur Pierce-Smith par des réacteurs à traitement continu; réduction des émissions fugitives.
Noranda, Horne	Amélioration continue; perfectionnement des précipitateurs électrostatiques; traitement en chambre de filtres des dégagements gazeux de four de désulfuration et de four à anodes; laveur d'effluents gazeux de four de désulfuration et de four à anodes; démantèlement du four de désulfuration; réduction des émissions fugitives.
Noranda, CCR	Amélioration continue.
Noranda, CEZ	Amélioration continue.
Noranda, Brunswick	Amélioration continue; procédé Kivcet; amélioration du système d'épuration de gaz; réduction des émissions fugitives.
Nova Pb	Amélioration continue; chambre de filtrage double d'installation de postcombustion.
Tonolli	Amélioration continue; évaluation du procédé CX-EWS.

Résumé des options tiré du rapport Hatch intitulé «Base Metal Smelting Sector Strategic Options Study» et produit le 31 mars 1997 à l'intention d'Environnement Canada. Les options ne sont pas toutes nécessairement compatibles entre elles. Il faudra des études par établissement pour juger quelles options sont techniquement et économiquement réalisables. Par amélioration continue, on entend ici une, plusieurs ou l'ensemble des options techniques, ce qui comprend les possibilités d'amélioration des pratiques de gestion et d'exploitation.

Enfin, d'autres établissements n'ont pas les techniques de traitement et de dépollution ni les pratiques de gestion les plus modernes et ne sont pas non plus en train d'en adopter. Leurs rejets sont généralement supérieurs à ceux des autres sources. S'il leur est possible de réduire progressivement leurs rejets après l'an 2000 par une démarche d'amélioration continue, ils devraient être techniquement capables d'alors diminuer grandement leurs rejets par de nouveaux investissements dans les techniques de dépollution les plus modernes ou par de nouvelles immobilisations importantes dans les techniques les plus perfectionnées de traitement qui soient alors disponibles. Ni Hatch Associates ni la Table ne se sont attachés à la praticabilité technique et économique de ces investissements ni à leurs effets socio-économiques. Les organismes de réglementation, les exploitants de fonderies, les collectivités et les autres intervenants pourraient tenir compte de ces facteurs particuliers aux établissements et des avantages écosanitaires susceptibles d'être obtenus dans le cadre de l'examen de scénarios de diminution des rejets et de l'élaboration de plans de réduction propres aux divers établissements.

7.0 INSTRUMENTS DE POLITIQUE POUR LA GESTION DES SUBSTANCES *LCPE*

7.1 Introduction

Dans cette section, nous décrirons les divers instruments de politique que l'on peut employer pour gérer les substances *LCPE* visées par ce POS. Nous y proposerons en outre un certain nombre de critères pouvant servir à l'étude d'un juste dosage d'instruments de politique pour un cadre de gestion efficace des substances *LCPE*.

7.2 Instruments de politique et mécanismes d'utilisation

Les décideurs environnementaux disposent d'un certain nombre d'instruments de politique pour la gestion des substances toxiques. On peut aussi employer divers mécanismes d'utilisation de la bonne combinaison d'instruments pour la réalisation des objectifs de politique de l'environnement. Ces mécanismes peuvent en gros se ranger dans deux catégories, celles des moyens «réglementaires» et des moyens «non réglementaires». Il serait cependant préférable d'y voir un continuum entre deux pôles. À une des extrémités, on trouve la démarche «officielle et obligatoire» (la voie réglementaire) et, à l'autre, la démarche «officieuse et volontaire» (la voie non réglementaire). Entre les deux pôles, un éventail de mécanismes d'utilisation est à notre disposition. Nombre d'instruments de politique occupent une place relativement fixe dans le continuum. Ainsi, la plupart des instruments de politique institués par le gouvernement et fondés sur le marché empruntent la voie réglementaire. Toutefois, bien des instruments sont moins fixes et leur position dans le continuum dépend du jugement porté par les décideurs sur l'importance de recourir à la loi pour réaliser un objectif de politique de l'environnement. Ajoutons qu'un instrument peut occuper plusieurs points dans un continuum. Ainsi, on pourrait faire valoir des objectifs et des délais de réduction de rejets de toxiques en tant qu'initiative volontaire d'une entreprise et (ou) en tant que disposition de «commandement et de contrôle» énoncée dans une loi fédérale ou provinciale et assortie de pénalités appropriées en cas de dérogation.

La Table de concertation a trouvé plusieurs instruments d'intérêt pour ses travaux :

- objectifs et délais de réduction ou d'élimination;
- normes de rendement écologique (y compris les normes de rejets dans l'atmosphère et l'eau);
- directives et codes de pratique en matière environnementale;
- plans de prévention de la pollution et de gestion de l'environnement;
- pactes;
- éléments d'incitation et de désincitation relevant du marché (permis échangeables, régimes de dépôt-remboursement, prêts de faveur ou à faible taux d'intérêt, déductions ou crédits d'impôt, etc.);
- responsabilité civile en matière environnementale;

- aide technologique (y compris les mesures de formation et d'éducation);
- production, compilation et diffusion de renseignements.

La Table a également considéré les mécanismes d'utilisation d'un juste dosage de ces instruments de politique. Règle générale, ses membres convenaient que les moyens «réglementaires» comprennent les règlements de «commandement et contrôle» prescrivant des normes particulières de rendement écologique ou des objectifs et des délais de réduction, dispositions assorties de pénalités en cas de dérogation. Ajoutons que les mécanismes réglementaires pourraient promouvoir l'élaboration de plans types de prévention de la pollution ou de directives et de codes de pratique environnementale, les dérogations dans ce cas n'étant pas frappées de sanctions pénales. La Table a aussi trouvé des mécanismes d'utilisation «non réglementaires», qu'il s'agisse de mesures volontaires prises par une entreprise ou une association qui s'impose un programme de réduction ou d'élimination de la pollution ou encore d'une initiative volontairement négociée et mise au point avec le gouvernement, l'industrie et le secteur privé. Le Programme d'accélération de la réduction et de l'élimination des toxiques (ARET) est un exemple d'initiative de ce genre.

La Table a aussi discuté du rôle des pactes, exemple d'un instrument de politique occupant une position relativement fixe au milieu du continuum des mécanismes d'utilisation. Ce sont des accords volontairement négociés auxquels adhèrent un certain nombre de parties, dont les gouvernements, l'industrie et les groupes d'intérêt public. Les pourparlers en question sont transparents et servent à trouver les meilleurs moyens de réduction ou d'élimination des substances visées. Si l'adhésion à un pacte est volontaire par définition, celui-ci constitue une convention exécutoire de droit civil (privé) qui ne modifie pas les obligations d'une partie en vertu des lois fédérales ou provinciales ou des règlements municipaux.

7.3 Critères d'évaluation

La Table de concertation a dégagé plusieurs critères d'évaluation pouvant plus ou moins servir de repères types dans l'évaluation d'un juste dosage d'instruments de politique et de mécanismes d'utilisation :

- efficacité environnementale;
- rapport efficacité-coût et compétitivité;
- éléments d'incitation;
- observation, moyens d'exécution compris;
- croissance;
- rapidité;
- équité;
- mesures «envahissantes» ou souples;
- besoins en données;

- compatibilité;
- acceptabilité aux yeux de la population.

À la section 9 où sont détaillées les recommandations, nous présentons les vues exprimées par des membres de la Table sur le juste dosage d'instruments de politique et de mécanismes d'utilisation nécessaire à une gestion féconde des substances *LCPE* visées par ce POS. Toutefois, la Table n'a ni les ressources voulues ni le temps pour évaluer ses recommandations en fonction de ces critères. Qui plus est, elle reconnaît que, en soi et par eux-mêmes, les critères d'évaluation prêtent à interprétation et peut-être quelque peu aussi à controverse.

Cette page a été laissée blanche intentionnellement pour fin de formatage.

8.0 CADRE ACTUEL DE POLITIQUES

8.1 Introduction

Plusieurs instruments de politique et de réglementation servent actuellement à la gestion des substances *LCPE*. Nous décrirons ce cadre dans la présente section. Pour une bonne part, la question pour la Table de concertation est de savoir dans quelle mesure le cadre en place permet de bien gérer les substances *LCPE* et d'ainsi atténuer le plus possible les effets sur l'être humain et l'environnement. À la prochaine section qui détaille les recommandations de la Table, nous présentons les vues des membres sur le degré possible d'amélioration de ce cadre. La Table convient que le cadre actuel de gestion doit s'insérer dans un contexte plus général comprenant les lois et les politiques écologiques qui, sur les plans régional et national, président en général à la gestion des substances toxiques. On notera que les instruments de politique évoqués à la section 8.2 s'appliquent aux initiatives tant réglementaires qu'extraréglementaires.

8.2 Cadre actuel de politiques

8.2.1 Politique de gestion des substances toxiques (PGST) du gouvernement fédéral

La PGST fédérale (1995) fixe des critères et des buts distincts de gestion des toxiques :

BUTS DE LA PGST CONCERNANT LES SUBSTANCES DE LA VOIE 1 ET DE LA VOIE 2

Voie	Critères de définition des substances	But de la PGST
Voie 1	• Substance toxique ou «équivalente à toxique» selon la *LCPE;* • Issue surtout de l'activité humaine; • Bioaccumulable; et • Persistante	Élimination virtuelle de l'environnement
Voie 2	Substance ne répondant pas à tous les critères de définition des substances de la voie 1	Gestion de cycle de vie en vue de prévenir les rejets ou de les réduire au minimum

Les critères numériques et narratives sont expliquées dans la PGST. En se fondant sur cette politique, Environnement Canada s'est rendu compte que plusieurs subatances y compris les dioxines et les furanes sont des substances de la voie I.

Pour les substances de la voie 1, le but à long terme est l'élimination virtuelle. La PGST dit que cette élimination repose sur des stratégies destinées à prévenir le rejet des substances en question en quantité mesurable dans l'environnement. Là où il est impossible de gérer intégralement une substance de la voie 1 de manière à prévenir tout rejet en concentration mesurable, on mettra progressivement fin à sa production ou à son utilisation. La charge revient aux producteurs ou aux utilisateurs d'une substance de la voie 1 de démontrer que celle-ci ne sera pas rejetée dans l'environnement en des concentrations mesurables à tout stade de son cycle de vie. On fixe l'objectif ultime d'élimination de l'environnement d'une substance de la voie 1 sans égard aux facteurs socio-économiques susceptibles d'entrer en jeu. Il reste que les plans de gestion, et notamment les objectifs et les délais de réalisation de l'objectif à long terme, seront fondés sur des analyses de risques pour l'environnement et la santé humaine, ainsi que sur les facteurs sociaux, économiques et techniques qui entrent en jeu.

Les substances ne répondant pas entièrement aux quatre critères de définition des substances de la voie 1 pourront faire l'objet d'une gestion intégrale destinée à prévenir leur rejet dans l'environnement ou à le réduire au minimum. Les substances, éléments ou radionucléides à l'état naturel ne peuvent constituer des substances de la voie 1. Toutefois, s'il y a lieu, on peut viser à ramener aux «concentrations de fond» dans la voie 2 une substance naturelle qui est utilisée ou rejetée dans le cadre de l'activité humaine. On adoptera des démarches d'évaluation et de gestion de risques pour reconnaître les substances de la voie 2 et dégager les options de gestion. Les stratégies de gestion (prévention ou réduction de la pollution, assainissement et, dans le cas des sources à l'étranger, mesures internationales adoptées) relèveront d'une gestion intégrale. Cependant, la prévention de la pollution constitue souvent la stratégie de gestion la plus rentable, aussi le gouvernement fédéral privilégiera-t-il cette orientation pour les substances de la voie 2. Une telle substance qui se retrouve dans l'environnement par suite de l'activité humaine (produits, usages ou rejets en particulier) peut faire l'objet d'une élimination virtuelle de l'environnement si elle présente des risques jugés inacceptables pour le milieu ou la santé humaine.

8.2.2 Stratégie fédérale de prévention de la pollution

Le document intitulé «La prévention de la pollution: Une stratégie fédérale de mise en oeuvre» (1995) expose la politique de protection de l'environnement du gouvernement fédéral dans le contexte du développement durable. Il définit cette prévention comme «l'utilisation de procédés, de pratiques, de matières, de produits ou de formes d'énergie qui empêchent ou qui minimisent la production de polluants et de déchets et le gaspillage, tout en réduisant, dans l'ensemble, les risques pour la santé humaine ou l'environnement». La Stratégie de prévention de la pollution met de l'avant un plan d'action prévoyant des partenariats dans cinq secteurs clés (gouvernement fédéral, autres gouvernements, secteur privé, Canadiens à titre individuel, communauté internationale). Elle met l'accent sur les résultats écologiques par de nouvelles mesures législatives, une réglementation plus efficiente, des mesures volontaires et des instruments économiques.

8.2.3 Stratégie d'exécution de l'engagement de prévention de la pollution du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME)

Dans «Stratégie en vue de remplir l'engagement du CCME en matière de prévention de la pollution» (1996), le CCME a adopté l'énoncé de mission prévoyant :

- que la société canadienne cherchera désormais moins à gérer les polluants et les déchets après leur création qu'à ne pas les créer au départ;
- que les principes et les pratiques de prévention de la pollution seront intégrés aux décisions prises à tous les niveaux de la société canadienne.

Le but du CCME comme l'évoque la Stratégie est d'ériger la prévention de la pollution en stratégie de prédilection en matière de protection de l'environnement et de relèvement de la compétitivité économique.

8.2.4 Politique des minéraux et des métaux

Dans «La politique des minéraux et des métaux du gouvernement du Canada : Des partenariats pour un développement durable» (1996), on décrit dans les domaines de compétence fédérale le rôle, les objectifs et les stratégies gouvernementaux de développement durable des richesses minérales et métalliques du Canada.

Cette politique énonce un certain nombre de principes devant régir toute prise de décision visant au développement durable, et notamment :

- un cadre d'action gouvernemental souple;
- le rôle du mécanisme du marché;
- le rôle de la réglementation;
- le rôle des approches non réglementaires;
- l'importance des sciences;
- l'entérinement du concept de prévention de la pollution;
- la reconnaissance du principe de précaution;
- l'importance du principe du «pollueur-payeur».

Cette politique représente une importante source d'éléments d'orientation des décisions fédérales concernant les minéraux et les métaux dans le contexte du développement durable. Ainsi, elle vise :

- à fixer les paramètres des décisions fédérales dans ce domaine, ce qui comprend la reconnaissance du besoin de données scientifiques solides, de l'importance des marchés internationaux et des avantages des démarches tant réglementaires qu'extraréglementaires dans la protection de l'environnement;

- à faire faire au gouvernement de constants efforts en vue d'assurer des investissements internationaux dans le domaine minéral au Canada et à constater l'importance d'un cadre budgétaire et fiscal qui tienne compte des défis particuliers de l'industrie et du cadre international de ses activités;

- à exposer l'appui gouvernemental du principe d'une utilisation sans danger des minéraux et des métaux et à faire promouvoir ce principe par le gouvernement à l'intérieur comme à l'extérieur du pays;

- à encourager l'industrie des minéraux et des métaux à assumer une responsabilité toujours plus grande en matière de rendement écologique partout où elle exerce son activité et à soumettre minéraux et métaux à une gestion intégrale qui soit transparente et, si possible, mesurable.

8.2.5 Accord Canada-Ontario (ACO)

L'Accord Canada-Ontario relatif à l'écosystème du bassin des Grands Lacs, comme il a été modifié en 1994, dresse le cadre d'une coordination stratégique des responsabilités partagées par les autorités fédérales et provinciales à l'égard de la gestion écologique du bassin des Grands Lacs. La prévention et la réduction de la pollution constituent un des trois grands objectifs de l'ACO et intéressent tout particulièrement le POS des fonderies de métaux communs. Voici les trois engagements qui, dans le cadre de l'ACO, ont directement à voir avec la prévention et la réduction des rejets de substances *LCPE* par ces fonderies :

- viser à une réduction de 90 % de l'utilisation, de la production ou du rejet de substances de niveau 1 d'ici l'an 2000, le but ultime étant l'élimination virtuelle (au nombre de ces substances, on compte les dioxines, les furannes, le mercure et le plomb à l'état alkylé);

- collaborer et prêter son appui à des programmes volontaires destinés à l'industrie et à d'autres intervenants et qui diminueront l'utilisation, la production ou le rejet de substances de niveau 2 et établiront des délais et des objectifs précis d'élimination virtuelle (au nombre des substances de niveau 2, on compte le cadmium);

- promouvoir et encourager l'adoption de programmes de prévention de la pollution pour d'autres polluants ou déchets dangereux.

L'ACO met l'accent sur des initiatives lancées volontairement et en collaboration par les responsables en vue de réduire l'utilisation, la production ou le rejet de substances de niveau 1 et de niveau 2.

8.2.6 Saint-Laurent Vision 2000

En 1988, les gouvernements canadien et québécois signaient une entente de collaboration visant à harmoniser leurs efforts de protection du fleuve Saint-Laurent. Le Plan d'action Saint-Laurent (PASL), qui constitue un programme quinquennal, a été

adopté en 1989. En 1994, les parties concluaient l'accord «Saint-Laurent Vision 2000» (SLV 2000) qui poursuit l'application du Plan d'action, mais dans un cadre écosystémique.

Un des sept volets du SLV 2000, celui de la protection, reprend l'objectif du Plan d'action consistant à réduire de 90 % les rejets toxiques de 50 établissements industriels jalonnant le fleuve Saint-Laurent et la rivière Saguenay. Au total, 56 autres établissements prioritaires se sont ajoutés à la liste. Le but est l'élimination virtuelle à long terme de 11 toxiques persistants et bioaccumulables.

8.2.7 Accélération de la réduction et de l'élimination des toxiques (ARET)

Lancé en 1991, le programme ARET se propose de réduire ou d'éliminer les émissions de substances toxiques par des mesures volontaires. Dans les discussions préalables, un groupe multisectoriel formé de représentants du gouvernement, des entreprises, des syndicats, des organisations non gouvernementales à vocation écologique (ONGE), d'organismes de santé et de groupements professionnels s'est concerté sur a) des critères de définition de la toxicité et b) sur la répartition des substances visées en cinq listes. Toutefois, les ONGE et les représentants des syndicats devaient se retirer du comité ARET en 1993 en raison de divergences persistantes entre les intervenants au sujet de l'arbitrage réduction-élimination (des substances visées) et moyens réglementaires-volontaires (d'exécution). En mars 1994, les intervenants qui étaient restés lançaient le «Défi ARET». Pour les substances de la liste A-1 (qui correspondent aux critères de toxicité, de bioaccumulation et de persistance ou les dépassent), le programme ARET vise à l'élimination virtuelle de l'environnement des rejets de l'activité humaine, et en particulier à une diminution de 90 % de ces rejets d'ici l'an 2000. Les BPC, la tétrachloro-2, 3, 7 ,8 dibenzodioxine (dioxine), le tétrachloro-2, 3, 7, 8 dibenzofuranne (furanne) et le mercure méthylé sont autant de substances de la liste A-1 qui intéressent la Table de concertation des fonderies de métaux communs. Pour le cadmium, les membres du comité ARET ont fixé un objectif de réduction des rejets de moitié.

La liste B-2 comprend des substances correspondant aux critères de persistance et de toxicité ou les dépassant. Pour ces substances, le programme ARET vise à ramener les rejets à des niveaux non préjudiciables, et en particulier à les réduire de moitié à court terme, c'est-à-dire d'ici l'an 2000. Au nombre des substances d'intérêt pour la Table de concertation des fonderies de métaux communs dans la liste B-2, on compte l'arsenic (inorganique), le plomb (sous toutes ses formes sauf l'état alkylé), le mercure (élémentaire et inorganique) et le nickel (sous ses formes inorganiques, inhalables et solubles).

À l'Association minière du Canada, 13 entreprises d'extraction et de fonte de minéraux ont présenté des plans d'action pour relever le «Défi ARET». Les membres de cette association qui appuient le programme sont responsables de 92 % de la production canadienne de métaux communs. Nous présentons à la section 5 du présent rapport des données précises sur les principaux rejets de substances ARET par les fonderies.

8.3 Cadre réglementaire actuel

Divers mécanismes fédéraux et provinciaux permettent de gérer les rejets dans l'eau. Le paragraphe 36(3) de la *Loi sur les pêches* au niveau fédéral interdit le dépôt de substances délétères dans les eaux fréquentées par les poissons sauf autorisation réglementaire. Les tribunaux et les organismes de réglementation ont interprété cette disposition comme une interdiction des rejets d'effluents liquides ayant un effet létal aigu sur le poisson. Certaines fonderies ou affineries de métaux communs de première fusion pourraient également être assujetties au *Règlement sur les effluents liquides des mines de métaux* relevant de la *Loi sur les pêches* ou aux *Lignes directrices concernant le contrôle des effluents des mines de métaux existantes* si les effluents d'une fonderie ou d'une affinerie se combinent à ceux d'une mine ou d'un établissement de broyage en activité.

Les provinces se sont dotées de mécanismes de gestion des ressources en eau et de protection du milieu aquatique et, parfois, ont délégué leurs pouvoirs à certaines municipalités. Les mécanismes et les exigences de réglementation varient selon les établissements et les provinces et comprennent des restrictions d'exécution légale en ce qui concerne l'acidobasicité (pH) et les concentrations métalliques, ainsi que des procédures d'échantillonnage, d'analyse et de déclaration. On peut aussi prévoir des exigences sur le plan de la surveillance des effets ambiants et de la qualité des conditions ambiantes. On applique habituellement des exigences particulières à des établissements par l'octroi d'autorisations ou la délivrance de permis «spécifiques à des sites».

Cominco, Noranda-Brunswick, Nova Pb et Tonolli produisent du plomb par la transformation de matières d'alimentation de fonderie où on trouve des matières plombifères autres que des concentrés vierges d'extraction. Ces établissements répondent donc à la définition d'établissement de seconde fusion du plomb et tombent sous le coup du *Règlement sur le rejet de plomb de seconde fusion (RRPSF)* relevant de la *LCPE*. Ce règlement fixe des limites exécutoires (exécution légale) de concentration pour les émissions atmosphériques de plomb particulaire, ainsi que des procédures d'échantillonnage, d'analyse et de déclaration.

Toutes les provinces où des fonderies de métaux communs exercent leur activité ont des exigences réglementaires en matière de rejets atmosphériques, dont certaines viennent limiter les concentrations d'émission de particules à la source. Il existe aussi des exigences particulières à des établissements en fonction de critères de qualité de l'air ambiant au point d'impact ou encore de critères de qualité de l'air pour des substances déterminées. En dehors du *RRPSF*, on ne trouve ni normes fédérales ni normes communes aux provinces qui, s'appliquant à toutes les fonderies de métaux communs, viendraient restreindre les rejets de substances *LCPE* à la source.

9.0 RECOMMANDATIONS

9.1 Objectifs et délais de réduction des rejets - recommandation 1

Les fonderies de métaux communs se sont engagées à titre volontaire à dépasser les objectifs du programme ARET et à réduire d'environ 70 % d'ici l'an 2000 leurs rejets totaux (en 1988) de substances *LCPE*[6]. **Il est recommandé de réduire de 80 % d'ici l'an 2008 et de 90 % par la suite les rejets totaux (en 1988) de substances *LCPE* des fonderies de métaux communs par des méthodes techniquement et économiquement praticables.**

S'il y a agrégation des valeurs des objectifs de réduction, il est entendu que les substances *LCPE* seront déclarées individuellement et par établissement, car on s'attend à ce que les entreprises s'efforcent véritablement de diminuer leurs rejets de chaque substance *LCPE* suivant les objectifs globaux en tenant compte des techniques de traitement et de dépollution, des possibilités de constante amélioration du rendement écologique, des exigences des provinces et des besoins et priorités au niveau local.

Les progrès accomplis par rapport aux objectifs et aux délais de réduction des rejets seront rendus publics tous les ans par les programmes INRP et ARET. En 2001 et 2009, on fera le point sur la réalisation des objectifs et la nécessité de réviser objectifs et délais (voir la recommandation 10).

La Table de concertation convient que les objectifs et les délais de réduction pour des substances et des établissements en particulier continueront à subir l'influence d'autres éléments du cadre de politiques, et notamment de l'Accord Canada-Ontario et de Saint-Laurent Vision 2000.

Le Caucus sur les toxiques du RCE n'appuie pas cette recommandation, parce qu'elle fait fi du but de l'élimination virtuelle, fait appel à l'action volontaire et n'ajoute guère aux objectifs déjà fixés pour l'industrie. De plus, l'année de référence pour la comparaison des réductions de rejets devrait être 1994, année où a été lancé le POS fédéral, au lieu de 1988, et les diminutions envisagées ne visent que les rejets dans l'atmosphère et l'eau, et non pas dans tous les milieux. C'est pourquoi le Caucus sur les toxiques recommande de fixer à l'industrie le but d'une élimination virtuelle le plus tôt possible - mais sans dépasser l'an 2017 - des rejets de substances «toxiques selon la *LCPE*» et de substances de l'annexe 1. Dans l'intervalle, l'industrie devrait être tenue de prendre les engagements ACO et SVL 2000 pour objectifs provisoires de réduction :

---

[6] Comme nous l'avons indiqué à la section 1, les «substances *LCPE*» dont on parle dans ces recommandations sont les composés d'arsenic, de cadmium et de nickel inorganiques, les dioxines et les furannes, le plomb et le mercure. Toutefois, les objectifs et les délais recommandés de réduction des rejets visent les métaux qui entrent dans les substances *LCPE*. On traite à part des dioxines et des furannes dans l'énoncé de la recommandation 7.

- réduction de 90 % d'ici l'an 2000 des rejets de cadmium en 1994;
- réduction de 90 % d'ici l'an 2000 des rejets de dioxines et de furannes (si les fonderies en rejettent);
- réduction de 50 % d'ici l'an 2002 et de 90 % d'ici l'an 2010 des rejets des autres polluants en 1994.

Aux yeux du Caucus sur les substances toxiques du RCE, le but de l'élimination virtuelle et les objectifs provisoires devraient valoir pour chacun des établissements et des substances pour l'ensemble des rejets et des transferts et devraient être réalisés par des plans de prévention de la pollution imposés par un règlement relevant de la *LCPE*.

9.2 Normes environnementales[7] - recommandation 2

Il est recommandé que le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) poursuive ses efforts, de concert avec le Comité consultatif fédéral-provincial de la *LCPE* (CCFP), en vue d'élaborer des directives pancanadiennes relatives à la qualité de l'eau et de l'air ambiant pour les substances préoccupantes dans les fonderies de métaux communs.

Il est en outre recommandé que le CCME conçoive des directives appropriées de rendement écologique des sources pour les rejets dans l'atmosphère et l'eau en tenant compte des meilleures techniques disponibles d'application rentable en matière de prévention de la pollution et de réduction des rejets dans le cas des fonderies nouvelles ou existantes. On devrait se doter de ces directives le plus tôt possible sans dépasser l'an 2000.

Il est aussi recommandé que le CCME établisse des protocoles de mesure et de déclaration des rejets afin de promouvoir l'adoption de modes uniformes d'échantillonnage, d'analyse, d'estimation et de déclaration des rejets aux sources, tout en conservant une souplesse d'adaptation aux besoins et aux priorités écologiques qui sont particuliers aux établissements.

Il est enfin recommandé que les intervenants aient l'occasion d'aider à l'élaboration des directives et des protocoles du CCME en matière environnementale. On devrait tenir compte des normes et des protocoles déjà appliqués dans le cadre de règlements, directives, procédures d'autorisation et autres mécanismes fédéraux ou provinciaux, en partie pour éviter le double emploi et accroître l'efficacité et l'efficience. On devrait également prendre en considération d'autres initiatives susceptibles d'influer sur cette élaboration, qu'il s'agisse du projet d'entente pancanadienne d'harmonisation environnementale et de l'accord auxiliaire relatif aux «standards

[7] Les normes environnementales ont été diversement définies par les gouvernements et les autres intervenants. Aux fins du POS, les membres de la Table de concertation ont adopté une définition récemment arrêtée par le CCME dans le cadre de l'accord auxiliaire pancanadien sur les «*standards environnementaux*», lesquels «*englobent les standards qualitatifs ou quantitatifs, les lignes directrices, les objectifs et les critères qui visent à protéger l'environnement et la santé humaine*».

environnementaux», de la suite donnée par le gouvernement à l'initiative AQUAMIN[8], des exercices d'élaboration de directives relatives à la qualité de l'eau et de l'air ambiant entrepris par des groupes de travail du CCME ou de l'évolution du cadre international.

Dans l'examen public prévu pour l'an 2001 (voir la recommandation 10), on devrait comparer l'application des plans de gestion de l'environnement et les résultats de surveillance propres aux divers établissements aux directives de rendement écologique des sources du CCME pour ensuite faire des recommandations sur la nécessité d'appliquer ces directives par des mécanismes d'exécution légale.

La Table de concertation reconnaît que les gouvernements fédéral et provinciaux ont le droit d'exercer les pouvoirs, réglementaires ou non, qui leur sont dévolus dans leur secteur de compétence. L'établissement de directives du CCME qu'évoque la présente recommandation n'empêcherait aucun gouvernement de prendre des mesures écologiques plus rigoureuses en fonction de circonstances particulières ou pour la protection de l'environnement ou des valeurs écologiques relevant de sa compétence. En cas d'incapacité des gouvernements à s'entendre sur l'établissement des directives dont on recommande l'adoption, chacun d'entre eux demeure libre d'agir dans les limites de sa compétence actuelle et d'aviser en conséquence les autres gouvernements.

Ces recommandations n'ont été adoptées qu'après des discussions et des compromis considérables et avec des réserves de la part de divers représentants à la Table de concertation. Les membres de la Table prient les ministres de les examiner en tenant compte de ce fait.

Le Caucus sur les substances toxiques du RCE est sceptique à l'égard de la participation du CCME à l'élaboration des normes, compte tenu surtout des craintes souvent exprimées au sujet des propositions d'harmonisation de cet organisme. Le Caucus et le représentant de l'Association pulmonaire du Canada (ACP) préféreraient que l'on se dote immédiatement de normes d'exécution légale dans le cadre d'un règlement relevant de la *LCPE*. Les représentants de l'APC et du Caucus sur les substances toxiques ont mis en garde contre l'établissement de normes écologiques pancanadiennes pouvant être interprétées comme des valeurs limites de référence en matière de rejets, c'est-à-dire comme des niveaux au-dessous desquels les concentrations de substances rejetées ne seraient pas considérées comme nuisant à la santé humaine ni à l'environnement.

[8] L'exercice d'évaluation des effets de l'exploitation minière sur le milieu aquatique au Canada (AQUAMIN) est une consultation multilatérale (intervenants multiples) visant à actualiser et à renforcer le Règlement sur les effluents liquides des mines de métaux dans le cadre de la Loi sur les pêches au niveau fédéral. Environnement Canada en rendait public le rapport définitif en novembre 1996.

9.3 Plans de gestion de l'environnement particuliers aux établissements - recommandation 3

Il est recommandé que les diverses fonderies de métaux communs élaborent et appliquent, de concert avec les gouvernements, les collectivités locales et les autres intervenants concernés, des plans de gestion de l'environnement particuliers aux établissements en cause. Cette recommandation traduit l'engagement pris à la Table de concertation par les représentants des fonderies de métaux communs d'adopter des plans de gestion de l'environnement (PGE), et notamment d'appliquer dans de tels plans des priorités de diminution de l'exposition et de réalisation des objectifs de réduction des rejets dans les délais établis.

Les plans peuvent varier dans leur détail et leur forme selon les circonstances locales, mais seront régis par la priorité de la prévention de la pollution et des impératifs de transparence et de vérification des données déclarées. On prévoit que des indications pour des protocoles de planification de gestion de l'environnement se dégageront de diverses initiatives en cours des organismes gouvernementaux, de l'industrie et de l'ISO (International Standards Organization).

Aux fins de la présente recommandation, les PGE comprendraient les éléments suivants :

- mécanismes de consultation des intervenants sur l'élaboration de plans de gestion de l'environnement, ainsi que de présentation de rapports d'étape à ces mêmes intervenants;
- énoncé écrit de politique traduisant l'engagement pris par l'entreprise de réduire ses rejets dans l'environnement par des mesures de prévention et de réduction de la pollution et d'assainissement, tout comme un engagement d'amélioration continue sur le plan environnemental;
- évaluation à tout le moins des substances *LCPE* rejetées dans l'environnement;
- examen permettant de dégager d'éventuelles options de réduction des rejets compte tenu des normes de rendement écologique appliquées ailleurs dans l'industrie et de l'emploi de méthodes de prévention de la pollution, ce qui comprend les changements apportés aux techniques de traitement et de réduction des rejets des sources, et aux pratiques de gestion;
- analyse permettant de trouver des options de réduction qui soient techniquement et économiquement réalisables;
- mécanisme de hiérarchisation (ordre de priorité) des options les plus réalisables;
- fixation d'objectifs et de délais de diminution des rejets de substances *LCPE*;
- programme de surveillance des progrès accomplis dans la réalisation des objectifs, et notamment application d'un système de vérification jouissant de la confiance des intervenants;

- examen périodique du plan de gestion de l'environnement du point de vue de l'efficacité et du principe de l'amélioration continue.

Il est en outre recommandé d'évaluer en l'an 2001 l'efficacité de cette planification de gestion environnementale propre aux divers établissements (voir la recommandation 10).

9.4 Uniformité des données et de leur déclaration - recommandation 4

La confiance de la population est un aspect important dans des programmes de réduction des rejets de substances *LCPE*. À l'heure actuelle, les fonderies de métaux communs déclarent ces rejets par diverses voies ou moyens : INRP, ARET, rapports aux ministères provinciaux de l'environnement, etc. L'information est mise à la disposition du public dans des bases électroniques de données, des rapports sommaires, des rapports d'entreprises, etc. Les méthodes de collecte de données ne sont pas toujours normalisées, aussi les données émanant de certaines sources manquent-elles d'uniformité et de comparabilité dans le temps.

Il est recommandé d'instituer et de mettre en usage, pour soutenir l'application des directives du CCME, des méthodes de référence pour la surveillance des rejets, des programmes d'assurance et de contrôle de qualité et une vérification indépendante du système de surveillance et de déclaration (voir les recommandations 2 et 3).

9.5 Collaboration fédérale-provinciale - recommandation 5

Il est recommandé aux gouvernements de se concerter pour prévenir le double emploi dans l'application de mesures écologiques pour les fonderies de métaux communs. Ainsi, Environnement Canada pourrait examiner avec les provinces de la Colombie-Britannique, du Manitoba, de l'Ontario, du Québec et du Nouveau-Brunswick l'application du *Règlement sur le rejet de plomb de seconde fusion* en vue de conclure des ententes administratives ou des accords d'équivalence le plus tôt possible, c'est-à-dire au plus tard en 1999.

9.6 Recyclage - recommandation 6

Vu les avantages appréciables pour les Canadiens du recyclage et des propriétés foncières de recyclabilité des métaux, **il est recommandé que, dans les limites des responsabilités et des ressources relevant de sa compétence, le gouvernement fédéral se charge entre autres :**

- **de collaborer avec les provinces et les territoires, l'industrie et les autres intervenants à l'amélioration de l'efficience et de l'efficacité des règlements et à l'élimination des entraves inutiles au recyclage des métaux, et**
- **d'encourager la création de produits qui, dans leur conception, tiennent compte de la capacité de recyclage.**

Il est en outre recommandé que l'on poursuive les efforts en vue de constater les obstacles au recyclage et d'y mettre fin, ce qui peut comprendre les mécanismes de réglementation et les iniquités fiscales.

La Table de concertation prend acte des efforts actuels de la Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie (TRNEE) qui, dans une tribune multilatérale (intervenants multiples), discute de la meilleure façon d'écarter les obstacles et de dissiper les appréhensions sur le marché en matière de recyclage.

Le Caucus sur les substances toxiques du RCE juge fondamental le besoin de mettre le recyclage des métaux communs en relief et en valeur. L'annexe 7 résume ces vues sur l'énormité des effets environnementaux de l'activité des mines et des fonderies. À ses yeux, l'ordre de grandeur de ces effets exige que l'on examine le rôle des établissements d'extraction et de fonte sous l'angle plus général de la durabilité du milieu. La cadence actuelle de consommation de matières est jugée insoutenable non pas tant à cause des pénuries mêmes de matières, mais plutôt en raison des coûts écologiques de leur extraction et de leur transformation. Pour remédier au tort causé à l'environnement, il faudra grandement changer la façon dont on utilise les minéraux. Une manière moins destructrice d'agir serait d'optimiser la conservation du parc des minéraux déjà en circulation dans l'économie mondiale, diminuant ainsi tant la demande de nouvelles matières que les dommages qu'inflige leur production au milieu. Les possibilités techniques abondent de faire un usage plus efficient des minéraux, et il faudrait les promouvoir par une planification de transition que l'on peut définir comme une planification destinée à former et à orienter l'application d'une politique d'élimination virtuelle (dont l'objet, la date d'achèvement et les objectifs provisoires de rendement écologique ont déjà été fixés). Si une telle planification ne s'impose pas dans toutes les circonstances, elle devrait pour ce secteur donner un plan méthodique et sensible aux réalités économiques en ce qui concerne les matières de récupération ou de seconde fusion. Ainsi, le Caucus sur les substances toxiques du RCE recommande au Comité permanent de l'environnement et du développement durable de mettre en place des mécanismes de planification de transition pour permettre un transfert ordonné des technologies, le recyclage des travailleurs et la réorganisation des établissements de première fusion en établissements de seconde fusion. On devrait en outre examiner les moyens d'opérer une importante transformation au profit des matières de récupération sur une période de 25 ans.

9.7 Dioxines et furannes - recommandation 7

Il est recommandé que les fonderies dont les matières premières contiennent des matières plastiques ou d'autres substances chlorées fassent des échantillonnages de détection de dioxines et de furannes et déclarent toute émission d'ici décembre 1997 au Groupe de travail fédéral-provincial sur les dioxines et les furannes en appliquant des procédures normalisées d'échantillonnage et d'analyse. En cas de découverte de ces substances, les rejets devraient faire l'objet d'une gestion appropriée en tant que substances de la voie 1 dans le cadre de la PGST.

9.8 Recherche-développement - recommandation 8

Il est recommandé que l'industrie, les gouvernements et les autres intervenants entreprennent en collaboration des programmes de recherche scientifique en vue de caractériser[9] les rejets des fonderies, de valider des modèles prévisionnels, d'étudier les comportements et les effets environnementaux et de trouver et mettre au point des possibilités et des techniques de prévention de la pollution.

9.9 Communication et éducation du public au sujet du ROS - recommandation 9

Il est recommandé que, en collaboration avec l'industrie et les autres intervenants dans la mesure du possible, les gouvernements créent des programmes permanents de communication et d'éducation du public comme des programmes d'information des populations voisines de fonderies de métaux communs afin de faire connaître au public les recommandations et les engagements énoncés dans ce rapport sur les options stratégiques (ROS) et d'appuyer une responsabilité envers la population et un examen public des efforts d'application de ces recommandations et d'exécution de ces engagements.

9.10 Examen public du ROS - recommandation 10

Il est recommandé que les ministres de l'Environnement et de la Santé lancent en l'an 2001 un mécanisme d'examen public en vue de l'évaluation des progrès et de l'efficacité de l'application des recommandations du Rapport sur les options stratégiques. Dans cette évaluation, on devrait s'attacher à la gestion des substances *LCPE* rejetées par les fonderies de métaux communs et ainsi juger si d'autres mesures, réglementaires ou non, s'imposent compte tenu de la politique fédérale de développement durable.

[9] Il s'agit d'une caractérisation chimique, minéralogique, physique, toxicologique ou thermique.

Cette page a été laissée blanche intentionnellement pour fin de formatage.

ANNEXE 1

Membres de la Table de concertation

Processus des options stratégiques

Fonderies de métaux communs

Cette page a été laissée blanche intentionnellement pour fin de formatage.

ANNEXE 1

Membres de la Table de concertation
Processus des options stratégiques
Fonderies de métaux communs

MEMBRES ACTIFS	ORGANISME
Gouvernement fédéral	
John Ayres	Environnement Canada
Bob Blain	Environnement Canada
Ray Capowski	Environnement Canada
Mike Clapham	Industrie Canada
Brad Cumming	Environnement Canada (région de l'Ontario)
Patrick Finlay (président)	Environnement Canada
Claude Fortin	Environnement Canada
Bill McCutcheon/John Keating	Ressources naturelles Canada
Lorraine Seed	Santé Canada
Jim Skeaff	Ressources naturelles Canada
Gouvernements provinciaux	
Yousry Hamdy	Ministère ontarien de l'Environnement et de l'Énergie
Jean Lavergne	Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec
Groupes de défense des droits	
Stéphane Gingras	Caucus sur les toxiques du Réseau canadien de l'environnement
Robert Higgins	Association pulmonaire du Canada
Burkhard Mausberg	Caucus sur les toxiques du Réseau canadien de l'environnement
Terry Oke	«Programme du plomb de Trail»
Établissements de première fusion	
Thomas Burnett	Inco Limitée
Charlie Ferguson	Inco Limitée
Wayne Fraser	Compagnie minière et métallurgique de la Baie d'Hudson
Graham Kenyon	Cominco Ltd.
Jacques Moulins	Métallurgie Noranda Inc.
Howard Siebert	Sherritt International Corp.
Leonard Surges	Mines et exploration Noranda Inc.
Wally Szumylo	Inco (Copper Cliff)
Robert Telewiak	Falconbridge Limited

Hennie Veldhuizen	Métallurgie Noranda Inc.

Établissements de seconde fusion du plomb

Roger Laporte	Nova Pb
Sergio Legati	Tonolli

OBSERVATEURS

Jackie Scott/Alain Dubreuil	Ressources naturelles Canada
Robert Sensenstein/Paul Walters	Santé Canada

MEMBRES CORRESPONDANTS

Provinces

	Yukon - ministère des Ressources renouvelables
Joe Ballantine	Ministère de l'Environnement de C.-B.
Don Fast	Ministère de l'Environnement de C.-B.
Gordon Ford	Ministère de l'Environnement du N.-B.
Don Grass	Ministère de l'Environnement de l'Î.-P.-É.
Don Jardine	Ministère de l'Environnement de C.-B.
Carl Johnson	Alberta Environmental Protection
Jerry Lack	Ministère de l'Environnement et du Travail de T.-N.
Derrick Maddocks	Ministère de l'Environnement de N.-É.
Clive Oldreive	Ministère de l'Environnement du Manitoba
Larry Strachan	

Personnel auxiliaire et experts-conseils

Ruth Chamberland	Expert-conseil (coordination du Processus)
Mary-Ann Crichton	Hatch Associates Ltd.
Patricia Holst	Environnement Canada
Lise Lacroix	Environnement Canada
John MacLatchy	Environnement Canada
Julie Malboeuf	Environnement Canada
David Niemi	Environnement Canada
Jasek Patryzk	Environnement Canada
Russell Pullan	Hatch Associates Ltd.
Dianne Rubinoff	Hatch Associates Ltd.
Weldon Thoburn	Hatch Associates Ltd.
Hajo Versteeg	Expert-conseil (facilitation-animation)

ANNEXE 2

Bibliographie

Cette page a été laissée blanche intentionnellement pour fin de formatage.

ANNEXE 2 - Bibliographie

Environnement Canada, «Guidelines for Conducting Environmental Assessments for Priority Substances under *CEPA*» (1992).

Loi sur les pêches, Règlement sur les effluents liquides des mines de métaux (1997).

Hatch Associates Ltd., Base Metal Smelting Sector Strategic Options Study, Revision .1, 31 mars 1997.

Santé Canada, L'évaluation des risques à la santé humaine des substances d'intérêt prioritaire, (1994).

Santé Canada, Priority Substances Assessment Reports in Guiding Principles for the Risk Management of Toxic Substances, 1995).

Santé Canada, Évaluation du risque pour la santé (1990).

Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), *Risk Reduction Monograph No. 1: Lead* (1993).

Environnement Canada, INRP, Rapport sommaire (1994).

Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUED), Principe 15, Déclaration de Rio.

Commission mondiale de l'environnement et du développement, Notre avenir à tous, 1987.

Smith, Bucklin and Associates, Inc., *1994 National Recycling Rate Study*, Chicago, novembre 1995.

Gazette du Canada, partie II, *Loi visant la protection de l'environnement, de la vie humaine et de la santé*, chapitre 16, 1-88 (1988).

Gazette du Canada, partie I, *Loi canadienne sur la protection de l'environnement. Liste des substances d'intérêt prioritaire, 543-545,* 11 février 1989.

Gazette du Canada, partie II, Volume 124 no. 10 Résumé de l'étude d'impact de la réglementation, P.1704, (1990).

Approvisionnements et Services Canada, Loi canadienne sur la protection de l'environnement, L.R. 1985, ch. 16 (4e suppl.), 1994.

Environnement Canada, Inventaire national des rejets de pollutants, Rapport sommaire 1994.

Environnement Canada, *Document d'orientation relatif au processus d'évaluation des options* (1994).

Gouvernement du Canada et Environnement Canada, *Politique de gestion des substances toxiques* (1995).

Environnement Canada, *La prévention de la pollution - Une stratégie fédérale de mise en oeuvre* (1995).

Gouvernement du Canada, Environnement Canada et Santé Canada, Loi canadienne sur la protection de l'environnement, rapport d'évaluation (Liste des substances d'intérêt prioritaire) des substances suivantes : *l'arsenic et ses composés (1993).*

Gouvernement du Canada, Environnement Canada et Santé Canada, Loi canadienne sur la protection de l'environnement, rapport d'évaluation (Liste des substances d'intérêt prioritaire) des substances suivantes : *Le cadmium et ses composés (1994).*

Gouvernement du Canada, Environnement Canada et Santé Canada, Loi canadienne sur la protection de l'environnement, rapport d'évaluation (Liste des substances d'intérêt prioritaire) des substances suivantes : *Le nickel et ses composés (1994).*

Gouvernement du Canada, Environnement Canada et Santé Canada, Loi canadienne sur la protection de l'environnement, rapport d'évaluation (Liste des substances d'intérêt prioritaire) des substances suivantes : *Polychlorodibenzodioxines; Polychlorodibenzofurannes* (1990).

Gazette du Canada, partie I, *Loi canadienne sur la protection de l'environnement, La deuxième liste des substances d'intérêt prioritaire, 4238*, 16 décembre 1995.

Environnement Canada, *Rapport sommaire 1993 : inventaire national des rejets de polluants* (1995).

Environnement Canada et ministère ontarien de l'Environnement et de l'Énergie, *L'accord Canada-Ontario concernant l'écosystème du bassin des Grands Lacs* (1994).

Secrétariat ARET, *Action volontaire sur les substances toxiques, Leaders environnementaux* (1995).

Conseil canadien des ministres de l'environnement, *Rapport annuel du CCME 1993-1994.*

Conseil canadien des ministres de l'environnement, Stratégie en vue de remplir l'engagement du CCME en matière de prévention de la pollution, rapport produit par le Groupe de travail sur la prévention de la pollution du CCME, Comité de protection de l'environnement, 27 juin 1995.

Gouvernement du Canada, La politique des minéraux et des métaux du gouvernement du Canada - Des partenariats pour un développement durable (1996).

United States Environmental Protection Agency, *EPA Toxicology Handbook* (1992).

ANNEXE 3

Sigles et lexique

Cette page a été laissée blanche intentionnellement pour fin de formatage.

ANNEXE 3 - Sigles et lexique

3.1 SIGLES

As	Arsenic
ARET	Accélération de la réduction et de l'élimination des toxiques
FMC	Fonderies de métaux communs
CCME	Conseil canadien des ministres de l'environnement
Cd	Cadmium
RCE	Réseau canadien de l'environnement
LCPE	*Loi canadienne sur la protection de l'environnement*
CCFP LCPE	Comité consultatif fédéral-provincial de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*
APC	Association pulmonaire du Canada
ACO	Accord Canada-Ontario
IEPC	Indice exposition-pouvoir cancérogène
ONGE	Organisation non gouvernementale à vocation écologique
Hg	Mercure
TC	Table de concertation
AMC	Association minière du Canada
RELMM	Règlement sur les effluents liquides des mines de métaux
Ni	Nickel
INRP	Inventaire national des rejets de polluants
Pb	Plomb
BPC	Biphényles polychlorés
PCDD	Polychlorodibenzo(para)dioxines
PCDF	Polychlorodibenzofurannes
LSIP	Liste des substances d'intérêt prioritaire
RRPSF	Règlement sur le rejet de plomb de seconde fusion
SLV 2000	Saint-Laurent Vision 2000
POS	Processus des options stratégiques
ROS	Rapport sur les options stratégiques
PGST	Politique de gestion des substances toxiques
CNUED	Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement

3.2 LEXIQUE

Usine d'acide :	établissement de transformation du dioxyde de soufre ou anhydride sulfureux en acide sulfurique; dans une fonderie de métaux communs, le dioxyde de soufre se forme par oxydation de minéraux sulfurés contenus dans les matières d'alimentation de l'établissement.
Chambre de filtres (à manches) :	installation qui retire les particules d'un courant de gaz en lui faisant traverser un tissu poreux.
Haut-fourneau :	four à cuve où on brûle du combustible solide avec un courant d'air pour une fusion continue du minerai.
Convertissage :	procédé permettant d'éliminer les impuretés d'un métal ou d'un composé métallique à l'état fondu par soufflage d'air à travers le liquide; les impuretés se transforment en composés gazeux extraits par vaporisation ou en composés liquides retirés sous forme de laitier.
Effluent :	rejet aqueux.
Four électrique :	four où on produit électriquement de la chaleur; voici les principaux types de fours électriques : fours à chauffage direct où le courant électrique traverse la charge; fours à chauffage direct par arc électrique où l'arc jaillit entre les électrodes seulement; fours à induction où la charge métallique est chauffée par courant de Foucault induit.
Électro-affinage (affinage électrolytique) :	procédé où on sépare le métal utile des impuretés par électrolyse dans une solution contenant normalement une forme sulfatée aqueuse du métal et de l'acide sulfurique; les impuretés métalliques qui ne se dissolvent pas forment une boue que l'on extrait et traite pour en récupérer les métaux précieux; un courant électrique dissout le métal impur à l'anode et dépose sélectivement un métal de grande pureté sur la cathode.
Précipitateur électrostatique :	dispositif de captage de particules qui se sert des forces électriques pour retirer les particules d'un courant de gaz et les déposer sur des plaques collectrices. Les particules reçoivent une charge électrique quand elles traversent l'effluve d'électrodes maintenues à haute tension au centre de l'axe d'écoulement; les particules chargées sont ensuite canalisées vers les plaques collectrices.

Électro-extraction :	production de métal de grande pureté à partir d'une solution le contenant; le phénomène a lieu dans des cellules munies d'un certain nombre de plaques métalliques rectangulaires disposées à brefs intervalles et servant d'anodes et de cathodes; il se produit dans ces cellules électrolytiques des réactions qui font se déposer le métal utile à la cathode et se régénérer l'acide sulfurique dans l'électrolyte; ce procédé diffère de l'électro-affinage en ce que le métal source se trouve déjà en solution.
Émission :	rejet d'un courant gazeux.
Convertissage éclair :	fusion très rapide du cuivre dans un convertisseur par alimentation en concentrés et en oxygène; l'oxygène est alors d'un haut rendement et on n'a besoin d'aucun combustible; les dégagements gazeux contiennent beaucoup de SO_2.
Fusion éclair :	procédé combinant le grillage et la fusion pour produire une matte très riche; on enfourne des concentrés séchés de minerai et des fondants finement broyés dans un four de conception spéciale et on injecte de l'oxygène et (ou) de l'air préchauffé en entretenant par la suite la température.
Grillage à fluidisation :	oxydation de minéraux pyriteux finement broyés au moyen de courants d'air ascendants qui traversent par soufflage un réacteur avec assez de force pour causer l'extension du lit de matières.
Émissions fugitives :	émissions qui se produisent habituellement par fuite ou déversement de brève durée dans le cadre de l'exploitation et qui sont liées à l'entreposage, à la manutention des matières, à l'enfournage, à la coulée et à d'autres opérations de traitement.
Grillage :	on chauffe à l'air la charge de sulfures métalliques (concentrés de minerai) et élimine le soufre sous forme de dioxyde de soufre ou anhydride sulfureux pour faciliter la fusion.
Matte :	mélange (à l'état fondu) de sulfures métalliques qui naît de la fusion.
Séparation de matte :	concassage, broyage, séparation magnétique et flottation en vue de séparer les sulfures de cuivre et de nickel pour un futur traitement.
Fusion continue Mitsubishi :	procédé où on injecte du concentré séché par lance dans un four de fusion; l'air riche en oxygène porte le concentré et oxyde le bain.

Convertisseurs et réacteur Noranda :	on produit une matte de cuivre par alimentation en combustible, en fondant et en charbon pendant que de l'air enrichi d'oxygène est soufflé dans la matte liquide; une longue zone de sédimentation dans le réacteur permet la séparation du laitier et de la matte; cette dernière va à un convertisseur pendant que le laitier est refroidi et une fraction riche en sulfures est concentrée et recyclée dans le réacteur.
Particules :	ce sont les fines particules solides ou liquides de l'air ou d'une émission : poussières, fumées, vapeurs, brouillards, etc.
Convertisseur Pierce-Smith :	le convertisseur le plus répandu est une enceinte d'acier cylindrique et à revêtement réfractaire montée sur des pivots aux deux extrémités et tournant sur son grand axe pour l'enfournage et la coulée; on souffle de l'air, enrichi ou non d'oxygène, à travers la matte fondue où s'oxydent le fer et le soufre.
Première fusion :	procédé de fusion de concentrés ou de calcinats d'extraction.
Lixiviation sous pression :	dans l'extraction chimique de constituants utiles du minerai, recours à des autoclaves pour accélérer l'attaque par élévation des températures et des pressions.
Grillage-lixiviation :	grillage de concentrés sulfurés suivi d'une lixiviation acide pour l'extraction de métaux.
Sédimentation :	dans l'épuration des eaux usées, dépôt des solides par gravité.
Seconde fusion :	fusion de matières de rebut ou récupération-recyclage d'un métal sous une forme exploitable.
Laitier :	couche qui se forme au sommet d'un bain de métal ou d'une matte quand le fer et certaines impuretés de la charge s'oxydent et se mêlent au fondant.
Épuration du laitier :	on traite le laitier contenant des quantités appréciables du métal utile dans un four d'épuration de laitier pour en extraire ce métal et réduire la quantité de magnétite; d'ordinaire, le laitier des convertisseurs et des fours éclair exige une épuration; on charge les laitiers en four d'épuration (un four électrique d'ordinaire) où les métaux et les sulfures métalliques se déposent dans des conditions réductrices avec apport de coke ou de sulfure de fer.

Convertisseur rotatif à soufflage par le haut (CRSH) :	ce convertisseur est bien plus souple qu'un convertisseur Pierce-Smith en ce qu'il permet une régulation rapide et indépendante de la température et de la pression par introduction d'oxygène, d'oxycombustible ou d'autres gaz au-dessus du bain remué par l'enceinte tournante.
Épurateur à voie humide :	dispositif qui retire les particules d'un courant gazeux en les captant dans des gouttelettes (habituellement de l'eau) et en séparant celles-ci du courant; les gouttelettes portent les particules hors du courant de gaz.

Cette page a été laissée blanche intentionnellement pour fin de formatage.

ANNEXE 4

Profils santé-environnement des substances *LCPE*

Nota : Les représentants d'Environnement Canada et de Santé Canada à la Table de concertation ont rédigé cette annexe avec des apports de plusieurs autres membres.

Cette page a été laissée blanche intentionnellement pour fin de formatage.

ANNEXE 4 PROFILS SANTÉ-ENVIRONNEMENT DES SUBSTANCES LCPE

Introduction

On a évalué et déclaré toxiques selon les alinéas 11a) et c) de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (*LCPE)* un certain nombre de substances dégagées, produites ou utilisées par les fonderies de métaux communs. Dans les rapports d'évaluation LSIP (Liste des substances d'intérêt prioritaire) qui portent sur l'arsenic, le cadmium et le nickel et leurs composés et sur les polychlorodibenzodioxines (PCDD) et les polychlorodibenzofurannes (PCDF), on a voulu juger si ces substances étaient présentes dans l'environnement en des quantités ou des concentrations susceptibles de nuire dans l'immédiat ou à long terme à l'environnement et qui présentent un danger pour la vie ou la santé humaine au Canada. On est parvenu à la conclusion que certaines formes de ces composés (en voir l'énumération à la section 3) répondent à cette description. Le mercure et le plomb, qui sont aussi rejetés par les fonderies de métaux communs, étaient réglementés par la *Loi sur la lutte contre la pollution atmosphérique* et ont été portés sur la Liste des substances toxiques lorsque cette loi a été intégrée à la *LCPE*.

Dans le présent exercice, Environnement Canada se propose d'examiner les possibilités de réduire les rejets et les effets environnementaux des substances jugées toxiques selon la *LCPE*. Pour sa part, Santé Canada entend atténuer le plus possible les risques pour la santé en étudiant les mesures propres à diminuer l'exposition humaine à ces substances dans le sens même des recommandations des rapports d'évaluation LSIP et des «Principes directeurs de gestion des risques des substances toxiques» (Santé Canada, 1995).

Dans la publication «L'évaluation du risque à la santé humaine des substances d'intérêt prioritaire» (Santé Canada, 1994), on expose la démarche adoptée par ce ministère pour évaluer les substances LSIP 1. Les conclusions des bilans sanitaires reposent sur un examen critique des études toxicologiques et épidémiologiques disponibles et sur une évaluation de l'exposition aux substances en question dans les divers milieux. Les humains peuvent s'exposer à ces substances dans l'environnement par inhalation, ingestion ou absorption cutanée par l'atmosphère, l'eau, le sol ou la nourriture. Dans la mesure du possible, les données sur les concentrations des substances d'intérêt prioritaire qui viennent d'enquêtes nationales sur l'air ambiant, l'eau potable, les sols et l'alimentation servent de base à l'évaluation de l'exposition de la population en général. Des valeurs uniformes de référence pour le poids corporel, le volume respiratoire et la quantité d'absorption par la nourriture, l'eau et le sol font partie intégrante de l'estimation de l'exposition à ces sources. On mesure l'exposition humaine à plusieurs stades bien définis de la vie, puisque le degré d'exposition peut amplement varier au cours de la vie d'une personne. Si on le juge possible et utile, on estime l'exposition pour des sous-groupes hautement exposés au sein de la population.

En matière d'évaluation de la nocivité de l'exposition à une substance, Santé Canada adopte l'une ou l'autre des démarches suivantes selon qu'existe ou non un seuil d'effet critique. Pour nombre de catégories d'effet toxique (organes, système nerveux et comportement, système immunitaire, reproduction et développement), ce que savent les scientifiques à l'heure actuelle, c'est qu'il existe une dose ou une concentration seuil d'effet. Toutefois, pour la cancérogenèse génotoxique et la mutagenèse, on suppose généralement qu'un effet nocif est probable à tout degré d'exposition (absence de seuil d'effet). Pour les substances dont on croit l'effet critique sans seuil, on pose donc la probabilité d'un effet nocif sur la santé humaine à tout degré d'exposition, aussi ne convient-il pas de calculer une valeur de dose au-dessous de laquelle aucun effet nocif ne serait à prévoir. Santé Canada a donc pour politique d'atténuer le plus possible l'exposition humaine à des substances jugées sûrement ou probablement cancérogènes pour l'être humain.

En 1992, Environnement Canada lançait des lignes directrices provisoires pour l'évaluation environnementale de substances d'intérêt prioritaire pour la *LCPE*. Le document en question décrit l'information que doit livrer une évaluation LSIP et la façon de l'utiliser. Vu la diversité des substances appartenant à cette liste, il insiste sur la nécessité de recourir au jugement scientifique de sorte que les évaluateurs aient la capacité et la souplesse nécessaires pour produire une évaluation écologique scientifiquement solide de chacune des substances énumérées. Règle générale, ce ministère s'attache à trois grands aspects dans une telle appréciation : (i) il prouve la pénétration dans l'environnement, (ii) l'exposition du biote dans l'environnement et (iii) les effets sur l'environnement. Si une substance pénètre dans le milieu canadien et que le biote se trouve assez exposé pour en subir un effet nocif, la conclusion est que cette substance est «toxique selon la *LCPE*». À l'inverse, si une substance ne pénètre pas dans le milieu ou que le biote n'y est pas exposé au point d'en ressentir un effet nocif, il n'y a pas déclaration de toxicité.

Et Santé Canada et Environnement Canada conviennent que l'incertitude scientifique joue comme facteur dans la démarche d'appréciation des risques. À l'instar de la démarche scientifique classique, l'évaluation des risques écosanitaires mène invariablement à la constatation de nouveaux besoins de données et de l'intérêt d'un complément de recherche. Toutefois, à la différence du chercheur scientifique ordinaire, le responsable de l'évaluation des risques doit inévitablement en venir à des décisions devant l'incertitude scientifique. On sait en outre que, si le «risque zéro» est toujours l'idéal, cet idéal n'est pas toujours réalisable. Le «risque zéro» est hors de portée dans le cas des contaminants qui, du moins en partie, se présentent à l'état naturel dans le milieu (Santé Canada, 1990). On sait enfin que le surcroît de risque qu'apporte une légère exposition à une substance toxique peut être faible au regard des autres risques que court la société. Compte tenu de ces facteurs, il serait à la fois peu pratique et peu nécessaire de tout simplement réduire l'exposition à néant.

Il reste que, comme le prévoit le «principe de précaution» (principe 15 de la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement), «lorsqu'il existe des risques de danger grave ou irréversible, le manque de certitude scientifique ne doit pas être utilisé pour remettre à plus tard des mesures rentables visant à empêcher la dégradation de l'environnement» (Santé Canada, 1995).

Évaluation des effets écosanitaires

Arsenic et composés

Nombre d'études professionnelles démontrent invariablement que l'exposition par inhalation aux composés d'arsenic inorganique cause le cancer des voies respiratoires. On a aussi lié l'ingestion d'arsenic dans l'eau potable ou les médicaments au cancer de la peau et de divers organes internes (vessie, rein, poumon, foie, etc.). Des données disponibles, Santé Canada dégage la conclusion que cette catégorie est cancérogène dans l'ensemble pour l'être humain et doit être déclarée toxique selon l'article 11c) de la *LCPE*.

Les concentrations d'arsenic inorganique à l'état dissous ou soluble dans les divers milieux à proximité de sources humaines se révèlent assez fortes pour nuire à divers organismes aquatiques et terrestres. C'est pourquoi Environnement Canada a aussi déclaré ces formes toxiques en vertu de l'article 11a) de la *LCPE*.

Cadmium et composés

Le jugement de toxicité est principalement fondé dans ce cas sur l'observation d'une incidence accrue du cancer chez les animaux de laboratoire exposés par inhalation aux composés de cadmium inorganique. On a également lié le cadmium à l'apparition d'affections rénales chez les humains par exposition professionnelle ou non, ainsi que chez les animaux de laboratoire. On a en outre constaté que des concentrations de cadmium comme celles auxquelles est exposée une partie de la population canadienne ou qui en approchent ont aussi un léger effet sur les reins. Ajoutons que certains composés de cadmium inorganique dans les cellules des mammifères *in vivo* et *in vitro* sont génotoxiques. En s'appuyant sur les données disponibles, Santé Canada a caractérisé ces composés comme «probablement cancérogènes pour l'être humain», d'où une déclaration de toxicité selon l'article 11c) de la *LCPE*.

On sait aussi que les concentrations de cadmium dans certains plans d'eau voisins de sources humaines connues au Canada excèdent le seuil d'effet estimatif pour les espèces les plus sensibles dans l'environnement. De même, les concentrations dans les tissus rénaux de certaines espèces sauvages ou domestiquées de mammifères canadiens dépassent, dans le cas des dysfonctionnements rénaux, le seuil d'effet estimatif déterminé à l'aide d'animaux de laboratoire. Environnement Canada en a conclu que les formes dissoutes et solubles du cadmium inorganique sont toxiques selon l'article 11a) de la *LCPE*.

Dioxines (polychlorodibenzodioxines ou PCDD) et furannes (polychlorodibenzo-furannes ou PCDF)

Les dioxines et les furannes chlorés sont des composés hautement persistants et liposolubles que l'on a repérés dans tous les milieux de l'écosystème (atmosphère, eau, sol, sédiments, faune, réseau trophique, etc.) et qui sont largement accumulables dans les tissus biologiques. Tous les animaux et les humains au Canada y sont exposés. Le composé tétrachloro-2,3,7,8 dibenzo-p-dioxine (TCDD-2,3,7,8) et, dans une moindre mesure, les autres dioxines et les furannes chlorés avec substitution de chlore aux positions 2, 3, 7 et 8 se révèlent d'une extrême toxicité pour les mammifères, et la sensibilité varie amplement selon les espèces. D'après les études de populations humaines, l'exposition à plusieurs milligrammes de mélanges de dioxines et de furannes chlorés peut avoir divers effets sur la peau, les yeux, l'appareil sensoriel et le comportement. Presque toute l'absorption se fait par l'alimentation. Un certain nombre de dioxines et de furannes chlorés sont fort persistants et le constant rejet de ces agents chimiques dans l'environnement pourrait prolonger inutilement l'exposition et ainsi accroître les risques pour l'environnement et la santé humaine. Dans son évaluation LSIP, Santé Canada est parvenu à la conclusion que l'on n'avait pas suffisamment prouvé que les populations humaines exposées à ces dioxines et à ces furannes avaient souffert davantage du cancer. Toutefois, d'après des études consacrées aux animaux, on a posé que les dioxines et les furannes chlorés sont des cancérogènes non génotoxiques et des toxiques de la reproduction avec seuil d'effet, ce qui a permis de calculer une valeur admissible d'absorption quotidienne pour l'exposition humaine. On a estimé que, dans certaines populations consommatrices de poisson, l'absorption pourrait avoisiner ou dépasser cette valeur de référence. C'est ainsi que les ministres de l'Environnement et de la Santé ont conclu que les PCDD et les PCDF peuvent pénétrer dans l'environnement en des quantités susceptibles de nuire dans l'immédiat ou à long terme à l'environnement et présentant un danger pour la santé humaine au Canada. On les a donc jugés toxiques selon la définition de la toxicité figurant aux articles 11a) et c) de la *LCPE*.

Plomb

Les études indiquent qu'une exposition chronique même à de petites quantités de plomb est préjudiciable. Cette substance peut entrer dans l'organisme par ingestion ou inhalation. Dans certaines espèces, la pénétration se fait par voie cutanée (contact avec la peau). Une fois absorbé, le plomb se répand dans les tissus mous et le squelette. Dans ce dernier, il s'accumule sur une longue période et sa demi-vie est de plusieurs décennies. De récentes recherches montrent que les effets négatifs sur la santé, plus particulièrement d'ordre neurologique, peuvent se faire sentir à des teneurs sanguines auparavant jugées non nocives. On est de plus en plus porté à croire que de tels effets sont possibles à des teneurs sanguines de 10 μg/dl ou moindres. L'exposition chronique au plomb peut causer des troubles sanguins et rénaux et des dérèglements neurologiques. On a lié à l'action du plomb des troubles neurologiques de l'enfance comme l'hyperactivité, les déficits d'apprentissage et peut-être même des valeurs inférieures de quotient intellectuel. Il ressort également des études que les femmes

enceintes à forte teneur sanguine en plomb s'exposent davantage aux fausses couches, aux mortinaissances et aux enfantements avant terme. Au nombre des effets éventuels de l'exposition au plomb sur l'environnement, on compte la mortalité et le déficit de croissance des algues, la croissance diminuée des micro-organismes, les pertes d'espérance de vie, de croissance et de reproduction des invertébrés aquatiques, les malformations et les chances amoindries de survie des poissons, la mortalité et les pertes de reproduction chez les amphibiens et les déficits d'espérance de vie, de croissance et (ou) de reproduction dans le cas des plantes et des invertébrés terrestres. Réglementé dans le cadre de la *Loi sur la lutte contre la pollution atmosphérique*, le plomb a été porté sur la Liste des substances d'intérêt prioritaire lorsque cette loi a été intégrée à la *LCPE*.

Mercure

On a démontré qu'une exposition de longue durée au mercure organique ou inorganique peut causer un tort permanent au cerveau, aux reins et au foetus en développement. Le mercure peut pénétrer dans l'organisme par ingestion ou inhalation. On sait que le mercure à l'état métallique, les composés de mercure inorganique et les mercuriels alkylés franchissent la barrière cutanée. Le mercure est particulièrement préoccupant du fait de sa tendance à la méthylation, le mercure méthylé étant bioaccumulable et bioamplifiable dans le réseau trophique, d'où une exposition accrue. Réglementé par la *Loi sur la lutte contre la pollution atmosphérique*, le mercure a été mis sur la Liste des substances d'intérêt prioritaire lorsque cette loi a été intégrée à la *LCPE*.

Nickel et composés

Selon les études épidémiologiques de l'exposition professionnelle, il existe un net lien entre l'inhalation des composés de nickel sous forme d'oxydes ou de sulfures ou à l'état soluble, d'une part, et l'apparition de cancers des voies respiratoires et nasales, d'autre part. On a aussi associé l'exposition à certains composés nickelés à des effets anéoplasiques (y compris à l'eczéma de contact chez les humains et les animaux de laboratoire). On a en outre observé des effets génotoxiques dans des études consacrées tant aux humains qu'aux animaux. On sait pour l'avoir observé que l'inhalation de certains composés de nickel est cancérogène pour les animaux de laboratoire. Par «prépondérance des preuves», Santé Canada a conclu que chacun des groupes de composés de nickel «oxygénés, sulfurés et solubles» sont cancérogènes pour l'être humain et donc toxiques selon l'article 11c) de la *LCPE*.

Si on compare les concentrations avec effet observé aux concentrations dans l'environnement, on constate que les formes dissoutes et solubles du nickel inorganique risquent de nuire aux organismes pélagiques et aux végétaux terrestres sensibles à proximité des grandes sources humaines et naturelles. S'appuyant sur les données disponibles, Environnement Canada a conclu à la toxicité de ces formes selon l'article 11a) de la *LCPE*.

Considérations relatives à l'exposition humaine

On a détecté de l'arsenic, du cadmium, du plomb, du mercure et du nickel dans divers milieux sur tout le territoire canadien. La population de notre pays est exposée à ces substances dans la nourriture, l'eau potable, les sols et l'air ambiant. L'alimentation constitue généralement la principale voie d'absorption. Les gens qui habitent près de sources ponctuelles peuvent s'exposer à des concentrations supérieures de ces substances dans tous les milieux, ce qui accroît peut-être encore les risques d'effet nocif. Les concentrations de nickel et de cadmium peuvent nettement s'élever à proximité des fonderies. Là où les composés d'arsenic inorganique sont le plus concentrés, c'est près des établissements, en activité ou abandonnés, d'extraction et de broyage d'or ou de métaux communs et des régions touchées par l'utilisation de pesticides arsenicaux. Il convient également de noter que l'exposition à des substances peut devenir importante dans les populations voisines de sources géologiques. Dans des études canadiennes et américaines, on signale que le mercure est abondant dans l'atmosphère, l'eau, le sol et les cultures céréalières à cause des sources industrielles et naturelles et qu'il s'accumule dans certains poissons des lacs et des océans, autant de facteurs possibles d'aggravation de l'exposition.

On considère les composés d'arsenic et de cadmium inorganiques et chacun des groupes de composés de nickel «oxygénés, sulfurés et solubles» comme des substances sans seuil d'effet critique sur la santé, c'est-à-dire comme des substances nocives à tout degré d'exposition. C'est pourquoi on devrait s'efforcer de réduire le plus possible l'exposition de la population humaine à ces agents chimiques. Dans les évaluations sanitaires, on a employé un indice exposition-pouvoir cancérogène (IEPC) - mesure du risque où on compare l'exposition à une substance au pouvoir cancérogène de celle-ci - pour ordonner les substances toxiques. Les cancérogènes à valeur IEPC élevée se voient accorder la priorité dans l'examen des mesures antiexposition. D'après les valeurs IEPC, la priorité d'intervention est de moyenne à grande pour les composés OSS de nickel et les composés d'arsenic inorganique et grande pour les composés de cadmium inorganique. De plus, comme on sait aujourd'hui que le mercure et le plomb présentent de graves effets anéoplasiques (non cancérogènes) et que l'un et l'autre sont persistants dans l'organisme, on devrait s'employer à réduire au minimum l'exposition à ces substances. En ce qui concerne le plomb, la Gazette du Canada (*Résumé de l'étude d'impact de la réglementation - Règlement sur l'essence, DORS/90-247,* partie II, vol. 124, n° 10, mai 1990) dit : «Afin de protéger plus efficacement la population canadienne contre les effets nuisibles, connus et potentiels, de l'exposition au plomb et de réduire au minimum les risques que cela comporte, le gouvernement du Canada, sur la recommandation de la Commission d'étude du plomb dans l'environnement, de la Société royale du Canada, a décidé d'adopter une politique visant à réduire le plus possible la concentration de plomb sanguin.» Il y a des indications que, dans l'ensemble, les mesures prises au Canada ont été grandement avantageuses sur le plan de la santé, puisque les teneurs sanguines moyennes en plomb chez les enfants de notre pays ont constamment diminué, passant approximativement de 19 μg/dl en 1972 à 12 en 1984 et à 6 en 1988 (OCDE, 1993).

ANNEXE 5

Aperçu des fonderies de métaux communs

Nota : Ce sont des représentants de l'industrie à la Table de concertation qui ont rédigé l'annexe 5 avec des apports d'autres membres.

Cette page a été laissée blanche intentionnellement pour fin de formatage.

ANNEXE 5 APERÇU DES FONDERIES DE MÉTAUX COMMUNS

Introduction

Le Canada est un des premiers pays producteurs et exportateurs de cuivre, de zinc, de plomb et de nickel. Ses établissements métallurgiques se situent en Colombie-Britannique, en Alberta, au Manitoba (2), en Ontario (5), au Québec (5) et au Nouveau-Brunswick. Les mines qui produisent actuellement des concentrés se trouvent dans toutes les provinces et les territoires, sauf en Alberta, en Saskatchewan, dans l'Île-du-Prince-Édouard et en Nouvelle-Écosse. Mines et fonderies sont interdépendantes. La production minière de cuivre, de plomb, de nickel et de zinc s'est chiffrée par 2,23 millions de tonnes en 1995, soit 13,7 % de la production occidentale et 10,8 % de la production mondiale. Cette année-là, la production minérale était d'une valeur de 17,4 milliards de dollars et les métaux y figuraient pour 12 milliards. Si on tient compte de la valeur ajoutée par la première transformation, le secteur des métaux rendait compte de 4,25 % du PNB, soit 23 milliards de dollars. Le Canada est un exportateur net de concentrés. Les fonderies dépendent de plus en plus des importations de concentrés et d'autres matières d'alimentation. Elles se trouvent aussi à exporter des concentrés pour des raisons techniques, logistiques, commerciales ou autres. En 1995, la production canadienne de ces quatre métaux affinés s'établissait à 1,69 million de tonnes, soit 8,4 % de la production occidentale et 6,7 % de la production mondiale.

Avec d'abondantes réserves minérales et des bases démographiques et industrielles restreintes, notre pays ne consomme qu'une faible partie de sa production intérieure de métaux. En 1995, la consommation intérieure était de 437 000 tonnes, soit 2 % de la consommation occidentale et 1,7 % de la consommation mondiale. C'est pourquoi le Canada est le premier exportateur de minéraux et de métaux dans le monde. Les exportations canadiennes de ces quatre métaux affinés représentaient le quart des exportations occidentales cette année-là.

Usages des métaux

Les usages du cuivre, du plomb, du nickel et du zinc sont nombreux et divers. Dans les applications, on exploite les propriétés qui sont uniques à un métal ou à un alliage ou qui confèrent un avantage sur des matières rivales sur le plan tant des prix que du rendement. Les métaux et les alliages produits par le secteur rivalisent entre eux et avec une grande diversité d'autres matières, dont les plastiques, les céramiques et les autres métaux.

Environ les deux tiers de la consommation mondiale de cuivre va à la fabrication de fils, de câbles et d'autres conducteurs électriques. Le cuivre est le meilleur métal conducteur de courants et de signaux électriques en mesure volumétrique, abstraction faite de l'argent.

L'utilisation finale prédominante du plomb est la fabrication des piles. Les piles ou les accumulateurs plomb-acide sont universellement employés dans l'industrie de l'automobile ainsi que pour l'accumulation du courant produit par les services d'électricité en période de diminution de la demande. Le plomb se distingue par son

faible prix et sa haute densité énergétique dans de telles applications qui rendent compte des deux tiers environ de la consommation de ce métal dans le monde et de plus de 90 % (au bas mot) de la demande nord-américaine.

Par ailleurs, le nickel se distingue au premier chef par son exceptionnelle résistance à la corrosion. L'adjonction de nickel accroît le rendement de l'acier dans les rudes conditions de la désulfuration des effluents gazeux ou d'autres applications. C'est aussi un élément primordial des alliages destinés aux turbines de l'aérospatiale et à d'autres applications de haute température, alors que les aciers inoxydables se retrouvent dans les appareils médicaux et dentaires, les appareils de cuisson et de nombreuses autres applications exigeant des propriétés anticorrosives.

Le zinc confère à l'acier de propriétés de résistance à la corrosion, bien que le mécanisme qui joue diffère entièrement de celui du nickel. Une fine couche de zinc donne à l'acier une protection galvanique à cause des différences de propriétés électrochimiques du zinc et de l'acier même en cas de rupture du revêtement. Sans une telle protection, les taux accrus de corrosion feraient largement augmenter une production mondiale d'acier d'environ 750 millions de tonnes par an si on entendait prévenir une rupture hâtive des constructions de béton à armature d'acier et des automobiles et éviter un alourdissement des véhicules automobiles et une augmentation de la consommation de carburant. Le zinc se retrouve également dans les anodes réactives ou perdues qui protègent contre la rupture corrosive les conduites, les réservoirs et d'autres ouvrages primordiaux en acier.

Les impuretés que l'on doit éliminer pour produire du cuivre, du plomb, du nickel et du zinc de qualité commerciale présentent aussi des propriétés qui se prêtent à des applications particulières. Ainsi, l'arsenic en petite quantité vient modifier les propriétés électroniques des semi-conducteurs. On emploie du mercure ou des composés de mercure dans des électrodes d'étalonnage scientifique, des amalgames dentaires et des piles de grande densité énergétique entrant dans la composition des appareils auditifs. On utilise le cadmium dans les piles rechargeables et aussi comme stabilisant dans les matières plastiques.

Techniques de traitement

Les technologies de traitement qu'emploient les fonderies et les affineries canadiennes ont été conçues et mises au point pour garantir une qualité raisonnable des métaux affinés par le rejet et la stabilisation des impuretés du laitier de fonderie ou encore la réduction ou la récupération des impuretés des sous-produits de fonte ou d'affinage. Contrairement à ce qui se passe pour les minerais des régions tropicales ou arides, l'extraction du soufre et du fer lié représente un facteur de taille dans l'aménagement et l'exploitation d'établissements métallurgiques qui transforment des minerais et des concentrés canadiens. Les conquêtes récentes de la minéralurgie ont permis à un certain nombre d'établissements canadiens de pousser la sélectivité et de mettre au rebut dans le cadre de l'exploitation une plus grande partie des matières sulfurées. Ces éléments d'innovation ont diminué les apports de soufre, de fer et d'impuretés liées

dans certains établissements métallurgiques de notre pays, mais sans éliminer le besoin de retirer ces impuretés par traitement chimique des concentrés sulfurés.

En général, les procédés métallurgiques appliqués aux concentrés sulfurés de métaux communs au Canada comportent plusieurs stades, bien que plusieurs étapes puissent s'exécuter dans un réacteur unique ou une seule étape, dans plusieurs réacteurs. La première de ces étapes est l'oxydation intégrale ou partielle du soufre des sulfures en dioxyde de soufre ou en sulfate. La deuxième consiste à extraire le fer sous forme de laitier basique de silicate de fer, opération qui peut s'accompagner ou non d'une nouvelle oxydation du soufre à l'état sulfuré en anhydride sulfureux. Dans une troisième étape, on réduit les métaux utiles à l'état métallique. Il convient de noter que l'extraction du fer en laitier basique de silicate peut s'opérer à la deuxième ou à la troisième étape. En quatrième étape, on retire les impuretés pour produire des métaux et des alliages conformes aux caractéristiques de commerciabilité des produits. En dernière étape, on coule ou moule le métal affiné. On peut aussi y mêler d'autres métaux pour produire un alliage. Les sous-produits de l'affinage peuvent subir une transformation ultérieure sur place ou dans un autre établissement métallurgique selon le cas.

Au mieux, la plupart des minéraux sulfurés d'intérêt économique sont un peu solubles dans de l'acide sulfurique concentré et c'est pourquoi la lixiviation directe de concentrés à la pression ambiante - comme on la pratique avec des oxydes d'extraction que l'on trouve ailleurs - ne saurait optimiser la récupération de valeurs métalliques. Le rude climat canadien dégrade le rendement et l'économie de traitement des procédés hydrométallurgiques classiques ou des procédés plus nouveaux d'oxydation biologique à la température et à la pression ambiantes. Les fonderies et les affineries canadiennes doivent généralement recourir soit à des procédés pyrométallurgiques à haute température, soit à des procédés hydrométallurgiques à des valeurs élevées de température et de pression d'oxygène pour obtenir des taux d'oxydation acceptables. On doit épurer de grands volumes de dégagement gazeux de l'étape de l'oxydation pour en extraire l'humidité et les particules avant récupération de l'anhydride sulfureux (dioxyde de soufre) sous forme d'acide sulfurique ou à l'état liquide.

La réduction du métal utile à l'état métallique s'opère le plus souvent à l'aide de coke ou d'une autre source carbonée tant comme réducteur que comme combustible si on veut obtenir la température nécessaire. Autre possibilité, on peut alimenter un four au gaz naturel ou employer des électrodes de graphite dans un four à arc électrique. On doit épurer de grands volumes de dégagement gazeux de l'étape de l'oxydation pour en extraire les particules. Il sera peut-être inutile de prendre des mesures de réduction à l'égard du dioxyde de soufre si les matières d'alimentation ont antérieurement été oxydées en oxyde ou en silicate, mais ces mesures deviendront peut-être nécessaires si une fraction sulfurée ou sulfatée appréciable demeure dans ces matières et est transformée en oxyde au sein du réacteur.

L'affinage peut faire appel à des procédés pyrométallurgiques et (ou) hydrométallurgiques. Ainsi, on affine généralement les anodes de cuivre par électro-

affinage pour produire des cathodes de cuivre de grande pureté, alors que l'on affine les barres de plomb par voie pyrométallurgique ou électrolytique, le choix dépendant largement du coût de l'alimentation en électricité. En revanche, on produit universellement le zinc par purification et électro-extraction d'une solution de lixiviation au sulfate de zinc.

Recyclage

Les métaux sont des éléments et ne peuvent être ni créés ni détruits. Les propriétés de rendement des métaux de récupération (déchets au lieu de concentrés) sont indiscernables de celles des métaux d'extraction. C'est pourquoi le recyclage des métaux est le plus mûr des secteurs de recyclage. C'est dans le secteur du plomb que l'élément de recyclage est le plus important et le plus développé, à cause surtout de la durée utile relativement brève de ce métal et de la facilité relative du tri à la source, de la collecte et du recyclage de piles plomb-acide. Le cuivre et le nickel font aussi l'objet d'un vaste recyclage. En Amérique du Nord et par endroits en Europe, on est en train de mettre au point des techniques rivales de séparation du zinc de l'acier de rebut et de récupération de ce métal des poussières de four à arc électrique.

On peut en partie juger de l'importance des établissements de seconde fusion par les statistiques de production, qui cependant ne sont pas révélatrices des taux de recyclage. En 1995, la production de plomb s'est élevée à 1 586 000 tonnes en Amérique du Nord. La seconde fusion a figuré pour 66 % dans ce total et la première fusion, pour 34 %. Les facteurs logistiques sont décisifs dans le choix des emplacements tant pour la première que pour la seconde fusion. Les établissements de seconde fusion se situent ordinairement près de sources de déchets et d'établissements de fabrication, ce qui permet de réduire les frais de transport au minimum, alors que les établissements de première fusion avoisinent des sources intérieures de concentrés d'extraction ou des ports en eau profonde s'ils reçoivent des concentrés de l'étranger. La consommation canadienne de métaux est faible par rapport à la production intérieure, mais la proximité des matières de récupération et des clients aux États-Unis comme au Canada a soutenu le secteur de la seconde fusion du plomb en Colombie-Britannique, au Manitoba, en Ontario et au Québec et assure aussi des matières d'alimentation aux établissements de première fusion de Colombie-Britannique et du Nouveau-Brunswick.

Les statistiques de production ne tiennent pas compte de l'origine des matières d'alimentation des fonderies, mais de la nature des établissements. Les deux établissements canadiens de première fusion du plomb puisent une grande quantité - en progression 0 de matières premières à des sources de récupération. Les aspects logistiques et les charges de production influent beaucoup sur la commercialisation des métaux et l'approvisionnement en matières de récupération, car les frais de transport sont élevés au regard de la valeur des produits et des matières premières. Ces facteurs jouent un rôle particulièrement important dans le cas du plomb qui, des quatre grands produits de base, est celui qui présente le prix unitaire le plus bas.

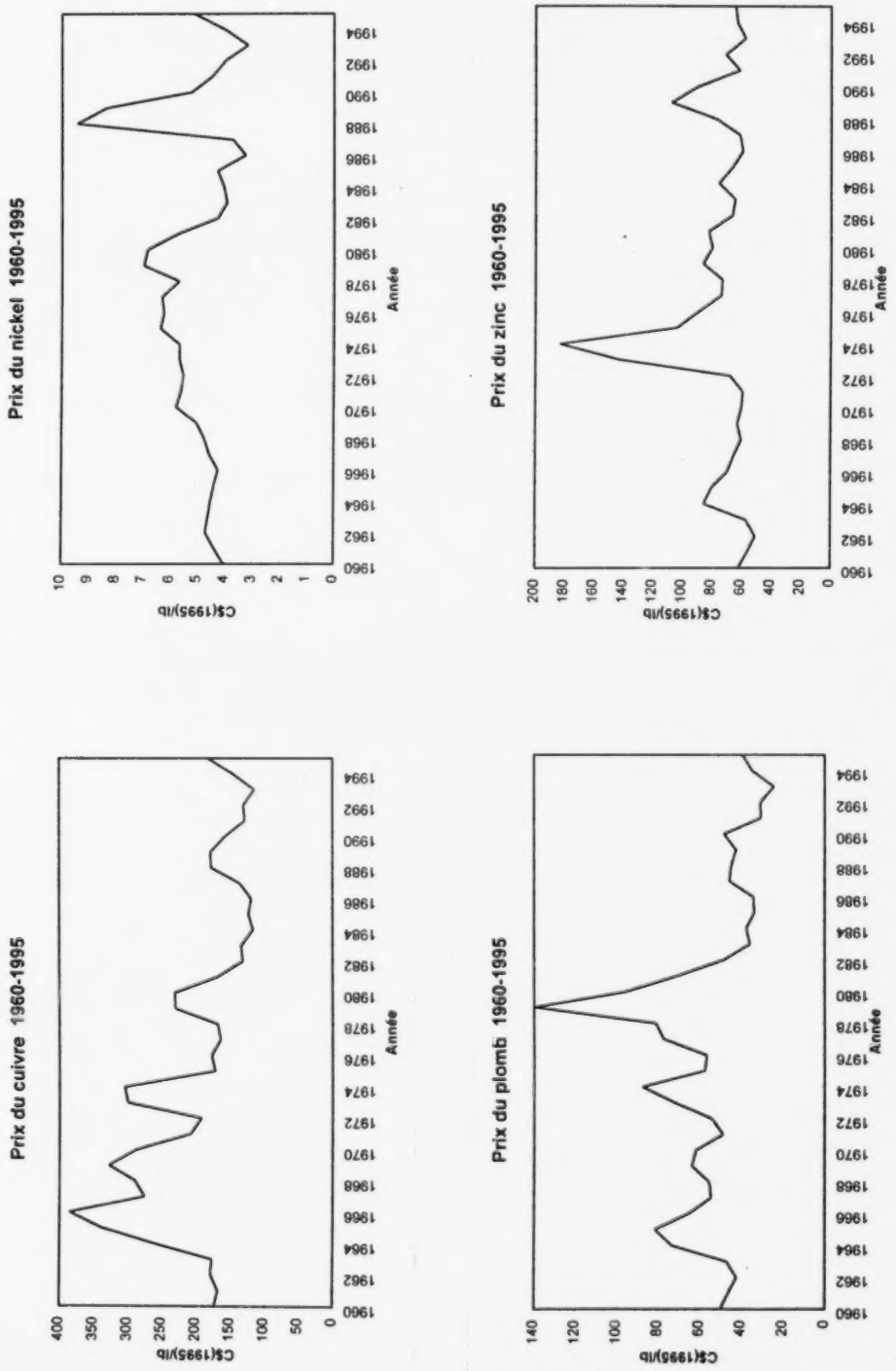
Dans les statistiques de production, on ne prend pas en compte non plus la quantité totale de plomb en service en Amérique du Nord, ni les exportations nettes de plomb et

de piles plomb-acide. Tous ces facteurs étant considérés, le taux national de recyclage des piles au plomb aux États-Unis a monté de 88,6 % en 1987 à 98,2 % en 1994. Cette application est aussi l'utilisation finale qui prédomine au Canada. D'après des études antérieures d'Environnement Canada, il semblerait que les taux de recyclage se ressemblent au Canada et aux États-Unis.

Les taux de recyclage du cuivre, du nickel et du zinc sont plus difficiles à établir pour diverses raisons. Les applications sont plus diversifiées et la durée utile des principales applications de ces métaux est bien plus longue que celle d'une pile plomb-acide. L'exportation de métaux hors Amérique du Nord représente une forte proportion de la production canadienne et l'importation nette de produits manufacturés ne peut être chiffrée en toute sûreté. La plus grande valeur de ces métaux (par rapport au plomb) représente une vive incitation économique au recyclage ainsi qu'à la mise au point et à l'adoption de nouvelles techniques. Les nouvelles technologies, la plus grande sensibilisation à l'environnement, l'amélioration des pratiques de gestion des déchets et les politiques gouvernementales, voilà autant de facteurs qui ont contribué à la progression des taux de recyclage de ces métaux, tendance qui devrait s'accentuer parce que les fabricants conçoivent de plus en plus leurs produits en fonction du recyclage et que le perfectionnement des techniques de gestion intégrale (de cycle de vie) continue à accroître les quantités totales de ces divers métaux en service et les disponibilités en déchets au terme de la durée utile des produits.

Les prix du cuivre, nickel, plomb et zinc sont cité à la figure A5.1.

Figure A5.1 Prix du cuivre, nickel, plomb et zinc durant la période 1960 à 1995



ANNEXE 6

Profils d'établissement

Les données comprises dans le présent rapport fûrent produites à partir du programme Excel de Microsoft à l'annexe 6 on y retrouve les données des fonderies individuelles et des affineries. Lorsque au cours d'une année particulière aucunes données sont inscrites, une espace en blanc paraît au tableau. Si 0,0 (ou 0,00 pour Hg) paraît dans une cellule dans n'importe quelles tableaux à l'annexe 6, ceci veut dire que la valeur était tellement petite qu'une fois arrondie la marque de zéro y fût inscrite.

Les tableaux 5.1 à 5.6 ont été produits à partir des tableaux individuels à l'annexe 6. Si une cellule à l'annexe 6 est vide (faute de données) la cellule correspondante au tableau sommaire, indiquera elle aussi 0,0 (ou 0,00 pour Hg).

Nota : Les représentants de l'industrie à la Table de concertation ont rédigé cette annexe avec des apports de Hatch Associates Ltd., d'Environnement Canada et de plusieurs autres membres de la Table.

Cette page a été laissée blanche intentionnellement pour fin de formatage.

INDICE À L'ANNEXE 6

6.1 COMINCO LTD., EXPLOITATION DE TRAIL, TRAIL, (COLOMBIE BRITANNIQUE)..... 97

6.2 SHERRITT INTERNATIONAL CORPORATION AFFINERIE DE MÉTAUX (COBALT REFINERY COMPANY) FORT SASKATCHEWAN (ALBERTA) 111

6.3 COMPAGNIE MINIÈRE ET MÉTALLURGIQUE DE LA BAIE D'HUDSON EXPLOITATION DE FLIN FLON FLIN FLON (MANITOBA) 127

6.4 INCO THOMPSON (MANITOBA)..... 137

6.5 FALCONBRIDGE LIMITED DIVISION MÉTALLURGIQUE DE KIDD TIMMINS (ONTARIO)..... 145

6.6. FALCONBRIDGE LIMITED, DIVISION DE SUDBURY, FALCONBRIDGE (ONTARIO) 157

6.7 INCO, EXPLOITATION DE COPPER CLIFF, SUDBURY (ONTARIO)..... 165

6.8 INCO, PORT COLBORNE (ONTARIO) 175

6.9 TONOLLI CANADA LTD. (ONTARIO) 181

6.10 MÉTALLURGIE NORANDA INC, FONDERIE HORNE ROUYN NORANDA (QUÉBEC) 189

6.11 MÉTALLURGIE NORANDA INC., DIVISION CEZ, VALLEYFIELD (QUÉBEC) 201

6.12 MÉTALLURGIE NORANDA INC., DIVISION CCR, MONTRÉAL-EST (QUÉBEC) 211

6.13 NOVA Pb Inc., (QUÉBEC)..... 219

6.14 MINES ET EXPLORATION NORANDA INC., DIVISION MINES GASPÉ MURDOCHVILLE (QUÉBEC) 229

6.15 MINES ET EXPLORATION NORANDA INC., BRUNSWICK SMELTING DIVISION BELLEDUNE (NOUVEAU-BRUNSWICK) 237

INDICE AUX TABLEAUX

Tableau A6.1.1	Sommaire de la production (Cominco, Trail)	97
Tableau A6.1.2	Rejets dans l'atmosphère et l'eau et transferts hors établissement de Cominco Ltd à Trail	108
Tableau A6.2.1	Sommaire de la production	112
Tableau A6.2.2	Rejets dans l'atmosphère et l'eau et transferts hors établissement de Sherritt à Fort Saskatchewan (Alberta)	124
Tableau A6.3.1	Rejets dans l'atmosphère et l'eau et transferts hors établissement de la Compagnie minière et métallurgique de la Baie d'Hudson à Flin Flon	132
Tableau A6.4.1	Rejets dans l'atmosphère et l'eau et transferts hors établissement de la Compagnie minière de l'Inco à Thompson	140
Tableau A6.5.1	Sommaire de production	145
Tableau A6.5.2	Rejets dans l'atmosphère et transferts hors établissement de la Falconbridge à Kidd Creek, Timmins	152
Tableau A6.6.1	Sommaire de la production	157
Tableau A6.6.2	Rejets dans l'atmosphère et l'eau et transferts hors établissement de la Falconbridge Ltd. à Sudbury	160
Tableau A6.7.1	Rejets dans l'air et l'eau et transferts hors établissement de l'Inco à Copper Cliff	172
Tableau A6.8.1	Rejets dans l'atmosphère et l'eau et transferts hors établissement de l'Inco à Port Colborne	178
Tableau A6.9.1	Sommaire de la production de plomb	181
Tableau A6.9.2	Rejets dans l'atmosphère et l'eau et transferts hors établissement de Tonolli Canada Ltd. À Mississauga	184
Tableau A6.9.3	Options techniques relatives aux rejets atmosphériques de la Tonolli	188
Tableau A6.10.1	Sommaire de la production	189
Tableau A6.10.2	Rejets dans l'atmosphère et l'eau et transferts hors établissement de la fonderie Horne de Noranda	194
Tableau A6.11.1	Sommaire de la production	201
Tableau A6.11.2	Rejets dans l'atmosphère et l'eau et transferts hors établissement de l'usine CEZ de la Noranda à Valleyfield	204
Tableau A6.12.1	Sommaire de la production	211
Tableau A6.12.2	Rejets dans l'atmosphère et l'eau et transferts hors établissement de l'affinerie CCR de la Noranda à Montréal-Est	216
Tableau A6.13.1	Sommaire de la production	219
Tableau A6.13.2	Rejets dans l'atmosphère et l'eau et transferts hors établissement de la Nova Pb à Ville Sainte-Catherine	224
Tableau A6.14.1	Sommaire de la production	229
Tableau A6.14.2	Rejets dans l'atmosphère et l'eau et transferts hors établissement de la fonderie Gaspé de la Noranda au Québec	232
Tableau A6.15.1	Sommaire de la production	237
Tableau A6.15.2	Rejets dans l'atmosphère et l'eau et transferts hors établissement de la Brunswick Smelting de Noranda à Belledune	242

INDICE AUX FIGURES

Figure A6.1.1	Schéma fonctionnel de l'usine de plomb de la Cominco	100
Figure A6.1.2	Schéma fonctionnel de l'usine de zinc de la Cominco	101
Figure A6.1.3	Rejets de la Cominco dans l'atmosphère et l'eau	109
Figure A6.2.1	Schéma fonctionnel de l'affinage de métaux	114
Figure A6.2.2	Rejets de Sherritt dans l'atmosphère et l'eau	125
Figure A6.3.1	Schéma fonctionnel de la fonderie de cuivre de la Compagnie minière et métallurgique de la Baie d'Hudson	128
Figure A6.3.2	Schéma fonctionnel de l'usine de zinc de la Compagnie minière et métallurgique de la Baie d'Hudson	129
Figure A6.3.3	Rejets dans l'atmosphère et l'eau de la Compagnie minière et métallurgique de la Baie d'Hudson	133
Figure A6.4.1	Schéma fonctionnel de la fonderie de nickel de Thompson de l'Inco	138
Figure A6.4.2	Schéma fonctionnel de l'affinerie de nickel de Thompson de l'Inco	139
Figure A6.4.3	Rejets dans l'atmosphère et l'eau de l'Inco à Thompson	141
Figure A6.5.1	Schéma fonctionnel de la fonderie de cuivre de Kidd Creek de la Falconbridge	146
Figure A6.5.2	Schéma fonctionnel de l'affinerie de cuivre de Kidd Creek	147
Figure A6.5.3	Schéma fonctionnel de l'usine de zinc de Kidd Creek de la Falconbridge	148
Figure A6.5.4	Rejets dans l'atmosphère et l'eau pour la Division Kidd de Falconbridge	153
Figure A6.6.1	Schéma fonctionnel de la fonderie de cuivre-nickel de la Falconbridge	158
Figure A6.6.2	Rejets dans l'atmosphère et l'eau de la Falconbridge à Sudbury	161
Figure A6.7.1	Schéma fonctionnel de la fonderie de nickel-cuivre de Copper Cliff de l'Inco	168
Figure A6.7.2	Schéma fonctionnel de l'affinerie de cuivre de Copper Cliff de l'Inco	169
Figure A6.7.3	Schéma fonctionnel de l'affinerie de nickel de Copper Cliff de l'Inco.	170
Figure A6.7.4	Rejets dans l'atmosphère et l'eau de l'Inco à Copper Cliff	173
Figure A6.8.1	Schéma fonctionnel de l'affinerie de cobalt de Port Colborne d'Inco	176
Figure A6.8.2	Rejets dans l'atmosphère et l'eau de l'Inco à Port Colborne	179
Figure A6.9.1	Schéma fonctionnel de fonderie de plomb de seconde fusion de Tonolli	182
Figure A6.9.2	Rejets dans l'atmosphère et l'eau de Tonolli Canada Ltd.	185
Figure A6.10.1	Schéma fonctionnel de la fonderie de cuivre Horne de la Noranda	190
Figure A6.10.2	Rejets dans l'atmosphère et l'eau et de la fonderie Horne de la Noranda	195
Figure A6.11.1	Schéma fonctionnel de l'usine de zinc CEZ de la Noranda	203
Figure A6.11.2	Rejets dans l'atmosphère et l'eau de l'établissement CEZ de la Noranda	205
Figure A6.12.1	Schéma fonctionnel de l'affinerie de cuivre CCR de la Noranda	213
Figure A6.12.2	Rejets dans l'atmosphère et l'eau de l'établissement CCR de la Noranda	217
Figure A6.13.1	Schéma fonctionnel de Nova Pb	220
Figure A6.13.2	Rejets de la Nova Pb dans l'atmosphère et l'eau	225
Figure A6.14.1	Schéma fonctionnel de la fonderie de cuivre Gaspé de la Noranda	230
Figure A6.14.2	Rejets dans l'atmosphère et l'eau de l'établissement Gaspé de la Noranda.	233
Figure A6.15.1	Schéma fonctionnel de la Brunswick Smelting	238
Figure A6.15.2	Rejets dans l'atmosphère et l'eau de la Brunswick Smelting de Noranda	243

Cette page a été laissée blanche intentionnellement pour fin de formatage.

6.1 COMINCO LTD., EXPLOITATION DE TRAIL TRAIL (COLOMBIE-BRITANNIQUE)

Profil

Cominco Ltd. exploite une fonderie-affinerie intégrée de plomb-zinc de première fusion et des usines annexes d'acide et d'engrais à Trail (Colombie-Britannique). Une fonderie implantée il y a cent ans est devenue un des premiers établissements intégrés de fusion du plomb et du zinc dans le monde. Dans l'exploitation de Trail, on traite des concentrés de plomb et de zinc venant des propres mines de l'entreprise en Colombie-Britannique et en Alaska, ainsi que des concentrés spéciaux achetés dans le monde. Des piles de rebut traitées et d'autres produits de recyclage du zinc font également partie des matières d'alimentation. Outre le zinc et le plomb de première fusion, on produit d'abondants coproduits : argent, or, bismuth, cadmium, indium, germanium, sulfate et arséniate de cuivre, granulés de laitier ferreux, calomel, antimoniate de sodium, acide sulfurique, anhydride sulfureux liquide, soufre élémentaire et engrais au sulfate d'ammonium. La faculté de récupérer en toute efficience ces éléments secondaires et de les commercialiser d'une manière rentable est la clé de la viabilité économique de l'exploitation de Trail. On a entrepris vers la fin des années 1970 un grand programme de modernisation qui s'achèvera en 1997 par la mise en service d'une nouvelle fonderie de plomb faisant appel à la technologie perfectionnée Kivcet de fusion éclair à l'oxygène.

Tableau A6.1.1 Sommaire de la production (tonnes)

Produits	1988	1993	1995	2000 (prévisions)
Zinc	283 451	219 272	263 570	290 000
Plomb	120 081	87 810	93 848	120 000
Argent (onces)	10 706 689	5 308 444	6 387 435	7 920 000
Cadmium	522	708	1 061	1 400
Acide sulfurique	404 932	263 680	312 374	325 927
Dioxyde de soufre liquide	55 645	60 667	58 524	65 000
Engrais au sulfate d'ammonium	138 713	114 789	238 273	281 308
Engrais au phosphate d'ammonium	99 505	65 786	0	0

Description des procédés

À Trail, les opérations relatives au plomb, au zinc et aux engrais sont entièrement intégrées et interdépendantes. Les figures A6.1.1 et A6.1.2 sont des schémas simplifiés des procédés employés.

Les principales matières d'alimentation en production de zinc sont les concentrés des mines Sullivan et Red Dog de la Cominco. On grille, puis lixivie en partie les concentrés de zinc. Le reste des concentrés fait l'objet d'une lixiviation sous pression à l'oxygène et à l'acide sulfurique.

Pendant le grillage, environ la moitié du concentré (calcinat) traité quitte les fours de grillage par surverse de lit et le reste est entraîné dans les dégagements gazeux. Le calcinat porté par les gaz de sortie est recueilli dans des chaudières, des cyclones, des précipitateurs électrostatiques et des laveurs. Il passe ensuite par des stations de traitement de brumaille, d'extraction de mercure, de récupération de SO_2 et de lavage ammoniacal pour ensuite entrer dans un capteur de fumées Brinks avant rejet dans l'atmosphère. La station de récupération de SO_2 produit du SO_2 liquide, de l'acide sulfurique et du sulfate d'ammonium. On vend le SO_2 liquide et une grande partie de l'acide sulfurique. Le sulfate d'ammonium et l'acide sulfurique entrent dans la fabrication d'engrais.

On met le calcinat de grillage en lixiviation dans l'acide sulfurique pour produire une solution de sulfate de zinc et un résidu, lequel est filtré, lavé et traité en fusion du plomb. La lixiviation sous pression produit du soufre élémentaire, une solution de sulfate de zinc et un résidu. On vend le soufre élémentaire. Quant au résidu, il est filtré, lavé et traité en fusion du plomb.

On lixivie dans l'acide sulfurique les vapeurs d'oxyde de zinc du procédé de réduction du laitier de fonderie, ce qui donne la solution de sulfate de zinc et un résidu, lequel est filtré, lavé et recyclé en fusion. On applique un procédé d'extraction par solvant intégré au circuit de lixiviation de l'oxyde de zinc pour obtenir des produits d'indium et de germanium.

Les solutions de sulfate de zinc issues des trois procédés de lixiviation précités sont mêlées en une seule et font l'objet d'une purification. On obtient du cadmium pur qui est vendu.

Par électro-extraction, on retire le zinc de la solution purifiée et on le fait se déposer sur des cathodes d'aluminium. Le zinc pur est séparé, fondu, allié et moulé sous des formes diverses à des fins de commercialisation.

Jusqu'en 1997, le procédé par excellence de transformation du plomb a été la technologie classique de frittage et de traitement en haut-fourneau. On fritte les concentrés de plomb venant de la mine Sullivan et d'autres concentrés spéciaux ou matières de recyclage dans des machines à refoulement. Comme le gaz est trop dilué pour être utilisé en station d'acide, le dioxyde de soufre passe par un précipitateur électrostatique et un laveur ammoniacal où est extrait le gros du SO_2. La solution de lavage sert à produire des engrais au sulfate d'ammonium.

Les frittes traitées en haut-fourneau donnent des barres de plomb et un laitier riche en zinc. On refroidit les gaz de four et les fait passer par une grande chambre de filtres. Les poussières sont recyclées.

On enfourne le laitier riche en zinc par lots dans deux fours où l'oxyde de zinc est réduit à l'aide d'air et de charbon. Les vapeurs porteuses de gaz passent par une chambre de filtres et sont barbotinées, déshalogénées et acheminées par pompage vers l'exploitation de zinc pour la récupération de ce métal. Le laitier stérile est granulé et vendu à des cimenteries.

On met les barres de plomb des hauts-fourneaux en four de décrassage continu où elles sont refroidies pour donner par précipitation une matte de cuivre. On les adoucit ensuite par apport d'oxygène pour en extraire l'arsenic et l'antimoine avant moulage en anodes à des fins d'électro-affinage. La matte de cuivre sert à produire du sulfate et de l'arséniate de cuivre.

On emploie le procédé électrolytique Betts pour affiner le plomb. Celui-ci quitte l'anode et se dépose sur la cathode. Le schlamm noir retenu par l'anode renferme du plomb, de l'argent, de l'or, du bismuth, de l'arsenic et de l'antimoine. On moule le plomb affiné en lingots pour la vente. On fond le schlamm pour en retirer l'arsenic et l'antimoine ensuite récupéré en chambre (de filtres) de ventilation. On lave les gaz de la chambre de filtres, en extrayant ainsi les fluorures et l'arsenic à l'état gazeux avant évacuation à l'atmosphère. On lixivie en partie les poussières d'arsenic et d'antimoine pour obtenir de l'antimoniate de sodium et de l'arséniate de cuivre. On fond le reste en alliages de plomb arsenical et antimonial. Les barres subissent un nouveau traitement pour l'extraction du bismuth et du plomb, et on les soumet ensuite à l'électro-affinage pour obtenir de l'argent et de l'or.

La nouvelle fonderie de plomb mise en service en 1997 élimine plusieurs sources d'émissions de l'ancienne fonderie. Les concentrés et les fondants d'alimentation sont mis en fusion éclair à l'oxygène dans un four Kivcet. Les effluents gazeux ont une forte teneur en SO_2 et sont acheminés, par une chaudière de récupération et un précipitateur électrostatique, vers une station de traitement gazeux du soufre et des stations d'acide dans le cadre de l'exploitation du zinc. La station Kivcet comprend un four électrique de maintien ou d'attente. Les barres sont coulées en direction de la station voisine de décrassage continu. On soutire le laitier par intermittence et l'achemine vers un nouveau four de réduction. Les vapeurs passent par une chaudière de récupération et sont captées dans une chambre de filtres en vue de leur recyclage en exploitation du zinc. On granule le laitier stérile dans un système à l'eau en cycle fermé où il est retiré et ensuite vendu aux cimenteries.

Figure A6.1.1 Schéma fonctionnel de l'usine de plomb de la Cominco

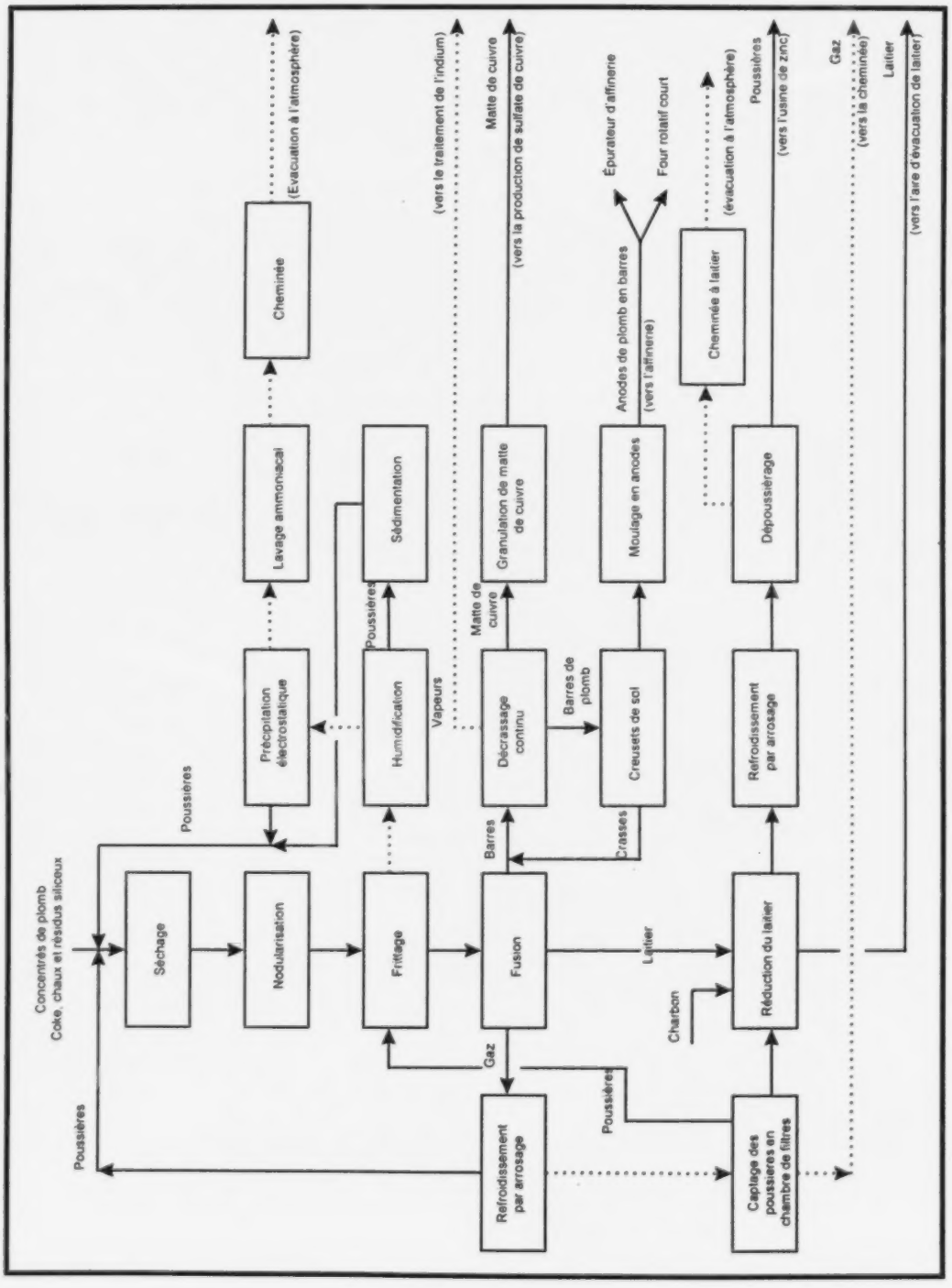
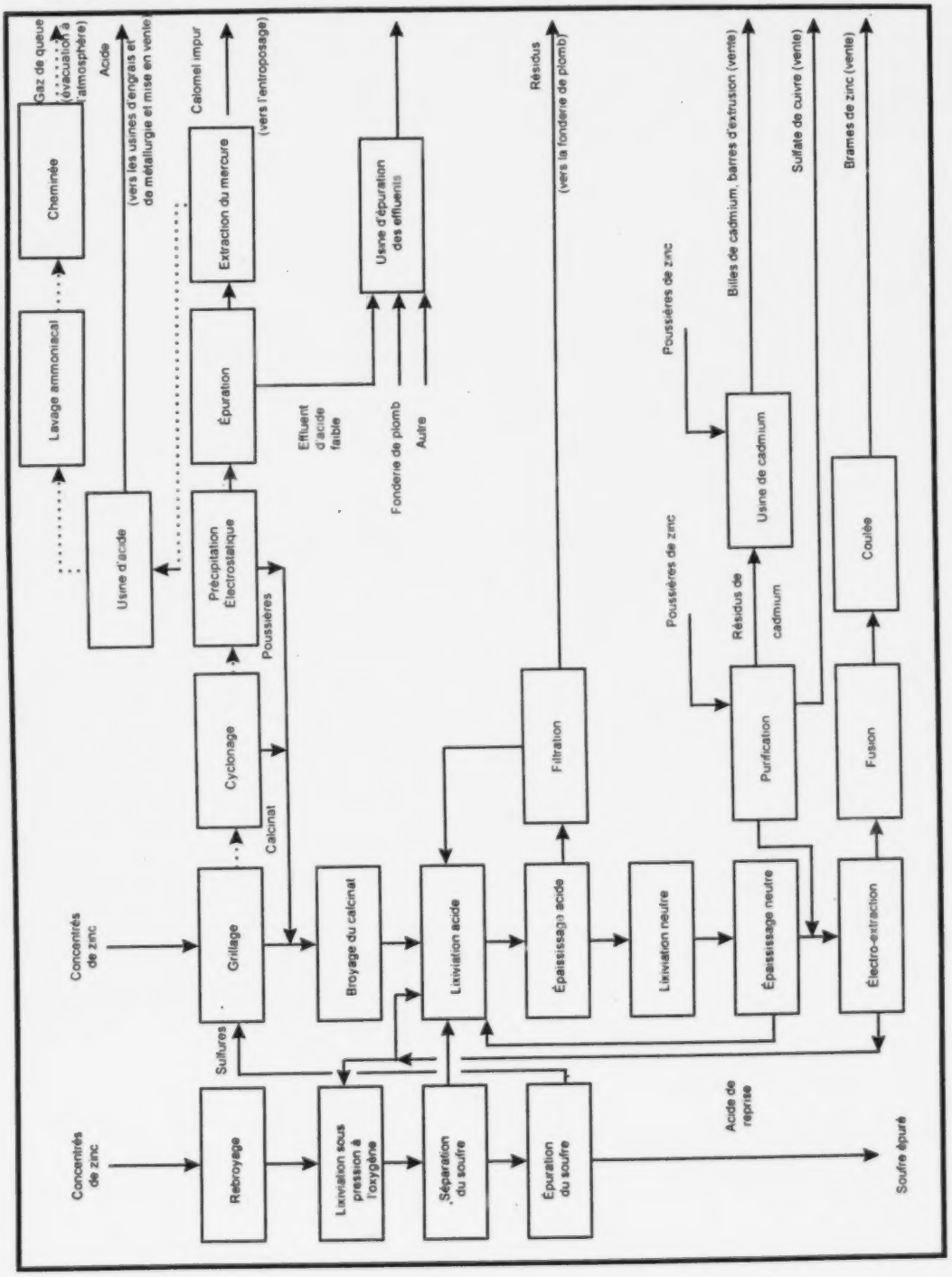


Figure A6.1.2 Schéma fonctionnel de l'usine de zinc de la Cominco



Rejets

Les figures A6.1.1 et A6.1.2 indiquent les sources ponctuelles de rejets de l'affinerie dans l'atmosphère et l'eau. On réduit les rejets de ces sources comme nous le décrivons plus loin. Nous livrons au tableau A6.1.2 et à la figure A6.1.3 certaines données sur les rejets de 1988 à 1995 avec des prévisions pour l'an 2000. Les rejets de substances *LCPE* ont diminué de plus de 56 % pendant cette période et devraient encore baisser selon les prévisions.

Atmosphère

Les sources de rejets atmosphériques sont diverses: grandes cheminées de traitement; abondance de petites sources ponctuelles de ventilation; refoulements et entreposage, manutention et transport des matières (émissions fugitives).

Avec la nouvelle fonderie de plomb, le nombre de grandes cheminées de fonderie sera ramené de quatre à deux, d'où l'élimination de la principale source de contamination de l'atmosphère. On réduira également les rejets des deux autres cheminées. On fera passer les dégagements gazeux riches en SO_2 de la station Kivcet en traitement gazeux du soufre et en station d'acide dans l'exploitation du zinc. Les grandes cheminées de cette exploitation ne seront pas grandement modifiées dans leurs caractéristiques et présentent déjà de faibles rejets de métaux. À cause du système de lavage ammoniacal servant à la réduction des rejets de SO_2 dans les gaz de queue de la station d'acide, les particules et les métaux ne sont pas en rapport dans les rejets de cette cheminée. On a construit une chambre de filtres dans les installations d'affinage du plomb en 1996 surtout pour réduire les émissions arsenicales de cette même cheminée.

Les rejets des principales sources de ventilation sont très faibles le plus souvent au regard de ceux des grandes cheminées. Les plus importantes sources sont surveillées et la plupart sont dotées d'une chambre de filtres ou d'un autre système de réduction d'émissions.

La nouvelle fonderie se trouvera également à éliminer la grande source d'émissions fugitives de traitement, soit les hauts-fourneaux. Par ailleurs, on s'attaque au problème que posent l'entreposage et la manutention des matières en recouvrant les principaux tas et en appliquant un revêtement par aspersion sur les tas plus petits et temporaires. On nettoie fréquemment les voies de transport avec drainage vers la station d'épuration d'effluents. On lave les véhicules par arroseuse avant qu'ils ne quittent l'établissement.

Eau

On achemine les effluents contaminés de traitement vers une station d'épuration d'effluents (SEE) où on extrait les métaux par précipitation. On recueille les effluents relativement non contaminés dans plusieurs déversoirs du fleuve Columbia. Avec la nouvelle fonderie, on éliminera deux de ces exutoires, dont celui qui est raccordé à un système temporaire de captage de laitier dans la fonderie et qui reçoit des résidus de laitier granulé.

L'emplacement est aujourd'hui isolé en grande partie et drainé vers la SEE. On étendra ce confinement lorsque l'ancienne fonderie sera démolie. Les anciens lieux d'évacuation écoulent leurs matières par infiltration vers un cours d'eau voisin se déversant dans le fleuve Columbia. On les a assainis. Un programme est en cours qui permettra d'intercepter et d'épurer les matières d'infiltration.

L'exploitation de Trail laisse très peu de déchets. On recueille maintenant le laitier réduit auparavant évacué dans le fleuve, et il entre dans la fabrication de ciment Portland. On met en entrepôt autorisé par le gouvernement les sous-produits qui ne sont guère commercialisables aujourd'hui (le thallium, par exemple).

Programmes réglementaires ou non

L'exploitation de Trail relève de la *loi sur la gestion des déchets* de la Colombie-Britannique. On compte trois grands permis d'émissions, deux permis d'effluents et plusieurs autres se rapportant aux installations d'entreposage. Dans le cas de toutes les sources importantes d'émissions et d'effluents, on a fixé des limites pour les particules et les métaux, valeurs exprimées en concentrations et (ou) charges pour les effluents. Les permis d'émissions prescrivent aussi des valeurs limites de SO_2 dans l'air ambiant pour des périodes de 3 heures, de 24 heures et d'une année.

Certaines sources d'émissions du traitement des piles de rebut tombent sous le coup du Règlement sur le rejet de plomb de seconde fusion dans le cadre de la *LCPE*, lequel exige une surveillance ainsi qu'une déclaration en double à l'intention d'Environnement Canada. Les organismes provinciaux et fédéraux (Environnement Canada et Pêches et Océans Canada) et Cominco engagent de vastes consultations au moment d'établir les valeurs limites des permis et d'évaluer les effets et le rendement écologiques.

La Cominco est également assujettie aux *règlements sur les déchets spéciaux et les lieux contaminés relevant de la loi sur la gestion des déchets* et portant sur l'entreposage, le traitement et le transport des matières considérées comme des déchets dangereux et sur la gestion et l'assainissement des lieux contaminés. Elle fait partie du «Groupe d'étude du plomb de la localité de Trail», organe multilatéral de la population locale, du gouvernement et de l'entreprise qui examine le dossier de la contamination locale et l'incidence sur les teneurs sanguines en plomb chez les enfants. Ce groupe de travail a aussi entrepris un projet d'évaluation systématique des risques sanitaires qui englobe les autres métaux de la fonderie.

À l'interne, la Cominco dispose d'un programme complet de gestion de l'environnement tant à l'échelle de l'exploitation qu'au niveau des diverses usines ou stations. Ce programme combine les objectifs de réduction des rejets pour l'ensemble de l'exploitation, ces objectifs étant réalisés par des plans de gestion prévoyant notamment des mesures de prévention de la pollution et de modification et de contrôle de procédés, des projets de confinement et de réduction des rejets et des pratiques de gestion. Un comité consultatif local sur l'environnement, où sont représentés divers

groupes, présente des conseils et expose des intérêts, ce qui permet de mieux établir les priorités d'intervention et facilite les décisions de financement. La Cominco compte parmi les 7 entreprises de Colombie-Britannique qui participent avec le ministère de l'Environnement de cette province à un projet coopératif de démonstration pratique de l'orientation «prévention de la pollution».

Surveillance et recherche

On surveille la qualité de l'air ambiant par un réseau de 12 stations s'étendant sur 60 km environ dans la vallée du fleuve Columbia. Le SO_2 est constamment mesuré, ce qui, avec une surveillance météorologique et un contrôle continu des grandes cheminées, constitue la base d'un programme systématique de réduction des rejets de soufre. Les émissions particulaires font l'objet d'une surveillance hebdomadaire. On les compare aux objectifs de réduction de la pollution par les particules et les métaux des mines et des fonderies en Colombie-Britannique. Le réseau de surveillance s'intéresse également aux retombées de poussières et aux plaques de sulfatation et de fluorures. Une récente nouveauté est la création de 60 postes de biosurveillance du lichen et de 100 points caractérisés d'observation des tendances de la régénération forestière.

De concert avec Cominco, les responsables du «Programme du plomb de Trail» surveillent les retombées de poussière dans un réseau couvrant tout le territoire de Trail et font périodiquement des prélèvements de sol, d'air, de poussières de dépôt et de poussière domestique dans plusieurs «maisons sentinelles» réparties dans toute la collectivité.

La Cominco réalise en outre un programme fort complet de surveillance des niveaux d'exposition professionnelle et des concentrations biologiques en vue de vérifier l'efficacité des programmes d'intervention.

On surveille quotidiennement tous les éléments visés dans l'ensemble des exutoires du fleuve Columbia. On échantillonne l'eau même du fleuve à intervalles réguliers, et ce, en plusieurs endroits en amont et en aval de l'exploitation. Avec d'autres représentants de l'industrie et du gouvernement (administrations fédérale et provinciale), la Cominco a participé en 1993 à une importante étude en collaboration visant à évaluer la salubrité du milieu («Columbia River Integrated Environmental Monitoring Program» ou CRIEMP). En 1995, elle menait une étude de suivi combinant les techniques de mesure chimiques et biologiques.

On a mis en confinement plusieurs tas anciens de matières arsenicales et antimoniales. On caractérise l'ancienne aire d'entassement sur le plan de la contamination et des infiltrations d'eaux souterraines en vue d'intercepter et de traiter les matières en cause.

Le service de recherche de la Cominco dispose d'une équipe de recherche environnementale qui mène des études et des projets pilotes d'innovation technologique pour l'amélioration des procédés et la mesure, la gestion et le recyclage

des contaminants. Les efforts de recherche de la Cominco au fil des ans ont fait faire un grand nombre de percées technologiques qui ont permis de relever le rendement écologique et de réduire, voire éliminer des sources de pollution (ainsi, on créait en 1995 un engrais granulé de sulfate d'ammonium, ce qui donnait la possibilité de fermer la station de phosphate, faisant ainsi disparaître une source de rejets de métaux et de substances nutritives dans le fleuve).

Programmes et projets

En 1988, on a perfectionné les moyens d'entreposage, de manutention et de transport de matières pour réduire les émissions fugitives de poussières et prévenir toute «canalisation» hors établissement. Au nombre de ces améliorations, on compte le revêtement des voies de transport et le drainage en station d'épuration d'effluents, le recouvrement des principaux tas et l'application par aspersion d'un revêtement sur les tas actifs, un relèvement des pratiques de gestion de la manutention et du transport, des opérations plus intensives de lavage et de balayage des routes, la mise en service d'un lavage par arroseuse (qui devrait bientôt devenir un service «quatre saisons») et l'aménagement d'une voie pour les véhicules privés qui préviendra toute «canalisation» des contaminants hors établissement.

1993 Installation d'un échangeur de chaleur pour l'élimination des contaminants du refroidissement par arrosage à l'eau des effluents gazeux du frittage («Projet de l'exutoire 07»)

Achèvement de projets de réduction des effluents des opérations secondaires de traitement du zinc (plan d'action ARET)

1994 Aménagement d'un grand bassin de station d'épuration d'effluents (plan d'action ARET)

Application de mesures de réduction des émissions de cheminée de four de grillage (plan d'action ARET)

Présentation au gouvernement de plans de gestion des émissions et des effluents (rapport annuel 1993)

Le plan relatif aux effluents prévoit notamment le développement du bassin de la station d'épuration d'effluents, le captage et le traitement des eaux de drainage de surface, et une réduction des contaminants déversés. On prévoyait une diminution des déversements de contaminants et l'élimination de l'exutoire 07 (rapport annuel 1993)

Le plan relatif aux émissions prévoit notamment une réduction des émissions de la fonderie existante en attendant sa modernisation. On entend aussi exploiter les possibilités d'améliorer les mesures de réduction par l'application d'un régime de surveillance continue des rejets atmosphériques. On prévoit enfin améliorer les installations de stockage de matières intermédiaires (rapport annuel 1993)

On a achevé l'aménagement d'un grand bassin pour la station d'épuration d'effluents et on l'a mis en service. On capte en bassin le surcroît d'eau de drainage en surface

On a appliqué des mesures de réduction des émissions de cheminée de mise à feu de four de grillage

1995 On appliqué des mesures complémentaires de réduction des émissions de cheminée de mise à feu de four de grillage

On a éliminé en juillet les rejets de laitier réduit dans le fleuve Columbia

1995 On a lancé avec succès le procédé de production de granulés de sulfate d'ammonium. On a fermé la station de phosphate, éliminant cette source de substances nutritives et de métaux qui gagnent le fleuve Columbia

1996 On a installé une capacité supplémentaire de filtrage à manches pour l'affinerie de plomb et mené à bien les révisions du système d'épuration en juin

1997 On a terminé le projet de modernisation de la fonderie de plomb en mettant la station Kivcet en service (plan d'action ARET)

Questions

La Cominco est éloignée des ports du littoral. Le transport des produits et des matières d'alimentation coûte cher, prix en partie compensé par le coût moindre d'alimentation en électricité à partir de centrales hydroélectriques appartenant à l'entreprise. Comme le prix des produits est une variable indépendante de la volonté de Cominco, celle-ci s'attache à l'efficience et aux prix de revient en production. On prévoit que la mine Sullivan fermera ces prochaines années, ce qui ajoutera beaucoup aux frais de transport si on doit importer des concentrés en remplacement.

L'exploitation de Trail a subi un important remaniement ces dernières années. On a abaissé de 40 % les niveaux d'emploi et pris plusieurs autres mesures pour rendre cette exploitation plus efficiente. Ces gestes étaient nécessaires à la survie de l'établissement après des années de pertes financières. L'arrêt d'exploitation à la fonderie QSL en 1990 a représenté un grand revers sur les plans technique, financier et écologique.

Malgré ces difficultés, le rendement écologique s'est grandement amélioré pendant la même période. L'exploitation de Trail est aujourd'hui rentable, et on prévoit relever progressivement la production au gré des possibilités qui s'offriront. Par les mesures de gestion de l'environnement, l'établissement de Trail élabore un plan à plus long terme qui répondra aux exigences et aux aspirations des divers intervenants du milieu et du gouvernement selon des priorités et des délais convenus avec eux. La clé de la réalisation de ces objectifs sur le plan de l'environnement, de la productivité et des prix de revient est la nouvelle fonderie de plomb qui est mise en service au premier trimestre de 1997.

Options techniques de réduction ultérieure des rejets

Une fois que l'activité battra son plein à la nouvelle fonderie de plomb, on installera une chambre de filtration dans l'ancien emplacement pour remplacer la chambre actuelle de station de réduction de laitier. On passera toutes les opérations en revue afin de vérifier le respect des attentes en matière de rendement écologique et de dégager les possibilités de nouvelle amélioration après l'établissement des comportements modifiés des sous-produits dans l'environnement.

Pendant cette période d'examen, on procédera à une évaluation systématique des effets sur la qualité de l'air et de l'eau. Les données sur l'atmosphère s'intégreront à un programme d'évaluation que mènera le «Groupe d'étude du plomb de la localité de Trail» pour voir si les améliorations de rendement ont créé une situation acceptable sur le plan de la santé dans la collectivité, ainsi que pour juger de la nécessité d'apporter de nouvelles améliorations. Les efforts de réduction des effluents seront axés sur des objectifs de qualité de l'eau près des exutoires du fleuve Columbia et sur des critères relatifs aux rejets non toxiques, dans l'un et l'autre cas par une combinaison d'éléments d'amélioration de la prévention, de la réduction, du confinement et du traitement.

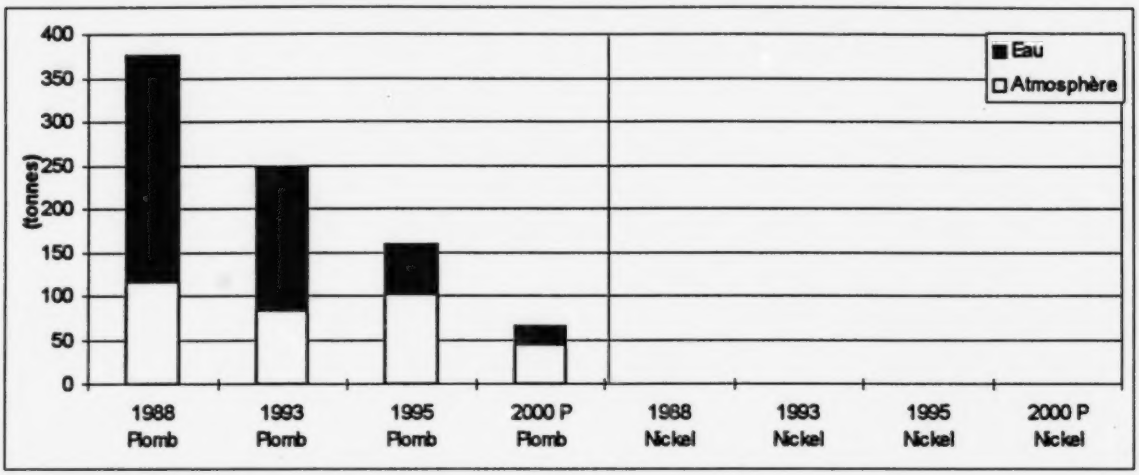
On prévoit d'autres travaux en vue de réduire les émissions fugitives de poussières de l'entreposage, de la manutention et du transport des matières. La nouvelle fonderie aidera à diminuer les émissions fugitives de l'entreposage de matières parce qu'on retraitera les grands tas de matières auparavant accumulées à cause du déséquilibre entre une exploitation modernisée du zinc et les possibilités de la vieille fonderie de plomb.

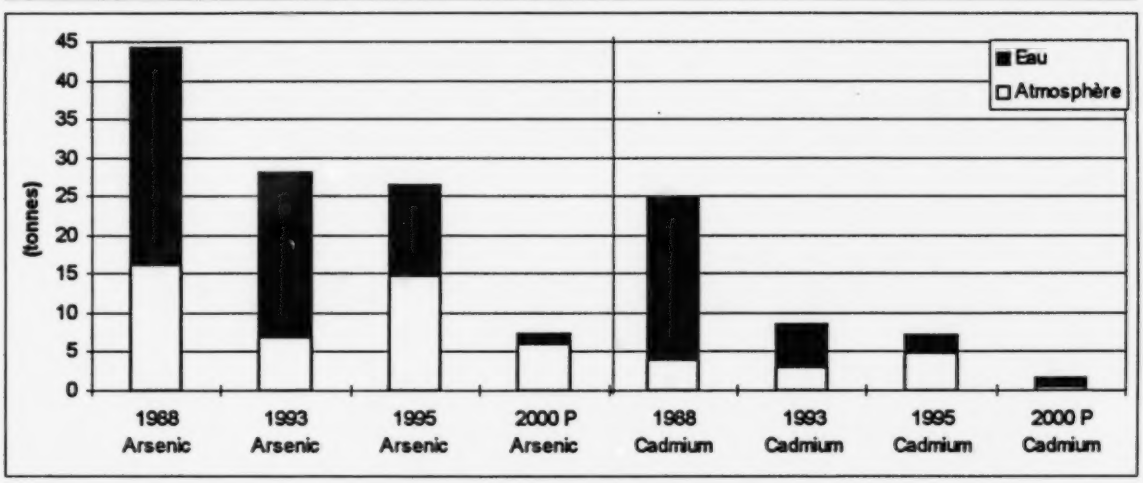
On envisagera des améliorations aux sources d'émissions du côté du zinc, mais ces progrès n'intéressent pas les substances *LCPE*.

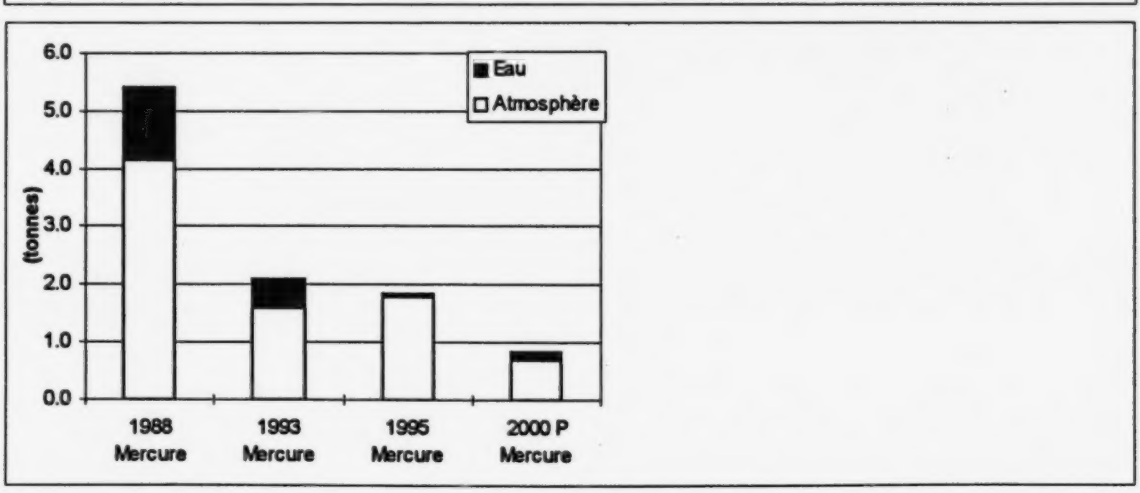
Tableau A6.1.2 Rejets dans l'atmosphère et l'eau et transferts hors établissement de Cominco Ltd à Trail (C.-B.) (tonnes) (fonderie-affinerie de zinc et de plomb)

Année	1988	1993	1995	2000 P
Arsenic				
Rejets dans l'atmosphère	16.3	7.0	14.9	6.0
Rejets dans l'eau	28.1	21.0	11.6	1.5
Rejets totaux	44.4	28.0	26.5	7.5
Transferts hors établissement		0.0	0.0	0.0
Cadmium				
Rejets dans l'atmosphère	3.9	3.0	4.9	0.5
Rejets dans l'eau	21.0	5.6	2.3	1.1
Rejets totaux	24.9	8.6	7.2	1.6
Transferts hors établissement		0.0	0.0	0.0
Plomb				
Rejets dans l'atmosphère	117.0	83.0	102.7	45.0
Rejets dans l'eau	258.0	164.0	56.3	20.0
Rejets totaux	375.0	247.0	159.0	65.0
Transferts hors établissement		0.0	0.0	0.0
Mercure				
Rejets dans l'atmosphère	4.16	1.60	1.80	0.70
Rejets dans l'eau	1.24	0.50	0.06	0.15
Rejets totaux	5.40	2.10	1.86	0.85
Transferts hors établissement		0.00	0.00	0.00
Nickel				
Rejets dans l'atmosphère				
Rejets dans l'eau				
Rejets totaux				
Transferts hors établissement				

Figure A6.1.3 Rejets de la Cominco dans l'atmosphère et l'eau







Cette page a été laissée blanche intentionnellement pour fin de formatage.

6.2 SHERRITT INTERNATIONAL CORPORATION AFFINERIE DE MÉTAUX (COBALT REFINERY COMPANY) FORT SASKATCHEWAN (ALBERTA)

Profil

La Sherritt International Corporation exerce son activité au Canada et en République de Corée, tout comme sur le plan international. Ses domaines d'exploitation sont entre autres les métaux, les engrais, le pétrole et le gaz.

Elle est propriétaire à 50 % d'une entreprise à intégration verticale de transformation du nickel et du cobalt dans les trois établissements suivants :

- Moa Nickel S.A. avec ses installations d'extraction et de transformation à la baie Moa, à Cuba;
- International Cobalt Company Inc., son organisme international de vente et de commercialisation sis à Nassau, aux Bahamas;
- Cobalt Refinery Company Inc. (Corefco), qui exploite en propriété l'affinerie de métaux de Fort Saskatchewan (Alberta).

Ensemble, ces trois établissements forment ce qu'on appelle l'«Entreprise Métaux».

À Sherritt International appartient aussi exclusivement un établissement de services de génie et de technologie ayant son siège à Fort Saskatchewan.

Sherritt International prospecte, aménage et exploite des réserves de pétrole et de gaz naturel partout dans le monde. En dehors de ses avoirs touristiques et agricoles à Cuba, l'entreprise prévoit étendre ses investissements à d'autres industries qui tiennent une place fondamentale dans la croissance et le développement économiques de Cuba.

Elle exploite en propriété des installations de fabrication d'engrais et fournit en outre des stations auxiliaires et des services à «Entreprise Métaux» :

- stations ammoniacales (usine d'ammoniac I, station auxiliaire 1 et système de gestion des effluents), et
- stations chimiques (station d'urée 1, station de phosphate, usine d'acide sulfurique et station d'engrais).

Dans l'examen qui suit des activités de Sherritt International, il ne sera question que de l'affinerie de métaux qu'exploite la Corefco à Fort Saskatchewan.

La Sherritt International Corporation (Sherritt) affine actuellement quelque 27 500 tonnes de nickel et 2 500 tonnes de cobalt tous les ans. Elle écoule ses produits d'affinage dans le monde sur le marché des produits chimiques, des aciers inoxydables et des poudres métallurgiques et sur divers autres marchés.

En 1955, l'affinerie initiale était mise en service. Elle comprenait les circuits de lixiviation, d'extraction de cuivre par ébullition, de récupération de métaux, de précipitation de sulfures et de production de sulfate d'ammonium. En 1956, les capacités de production de nickel et de cobalt s'établissaient respectivement à 7 400 et 77 tonnes.

En 1992, l'affinerie prenait de l'expansion, et des circuits de séparation et de récupération de cobalt et de récupération d'ammoniac étaient construits. Les circuits de séparation et de récupération de cobalt ont porté la production de l'affinerie à sa capacité actuelle, alors que le circuit de récupération ammoniacale permettait d'améliorer le rendement écologique de l'établissement.

En 1996, on procédait à une nouvelle expansion pour hausser la capacité annuelle à 27 500 tonnes dans le cas du nickel et à 2 500 tonnes dans celui du cobalt.

L'affinerie de métaux crée deux produits, trois sous-produits et un déchet. Les produits sont le nickel et le cobalt purs, les sous-produits, le sulfate d'ammonium, les sulfures de cuivre et les sulfures de zinc, et le déchet, les résidus solides de l'affinage.

Tableau A6.2.1 Sommaire de la production (tonnes)

Produits	1988	1993	1995	2000 (prévisions)
Nickel	24 220	18 350	23 350	27 500
Cobalt	925	1 220	1 730	2 500
Cuivre[1]	575	690	325	260
Sulfure de zinc[2]	0	210[3]	952	315
Sulfate d'ammonium	140 000[3]	110 000[3]	136 000	150 000

1 Sous forme de sulfure de cuivre.
2 La production commerciale a débuté en 1993; on a épuisé les stocks pendant l'exercice 1995-1996.
3 Valeur estimative.

Description des procédés

L'affinerie comprend huit circuits fonctionnels, ceux de la lixiviation, de la séparation du cobalt, de l'extraction du cuivre par ébullition, de la récupération de métaux, de la transformation et de la réduction du cobalt, de la précipitation de sulfures, de la production de sulfate d'ammonium et de la récupération d'ammoniac. La figure A6.2.1 schéma fonctionnel simplifié de l'affinerie de métaux.

Voici sous une forme simplifiée les réactions générales de la production de nickel pur :

Étape de lixiviation : $NiS + 2O_2 + 6NH_3 \rightarrow Ni(NH_3)_6SO_4$

Étape de réduction : $Ni(NH_3SO_4)_2 + H_2 \rightarrow Ni^{\circ} + (NH_4)_2SO_4$

Voici sous une forme simplifiée les réactions générales de la production de cobalt pur :

Étape de lixiviation : $2CoS + 9/2\ O_2 + 10\ NH_3 + H_20 \rightarrow 2Co(NH_3)_6^{3+} + 2SO_4^{2-} + 2OH^-$

Étape de réduction : $Co(NH_3)_2SO_4 + H_2 \rightarrow Co^{\circ} + (NH_4)_2\ SO_4$

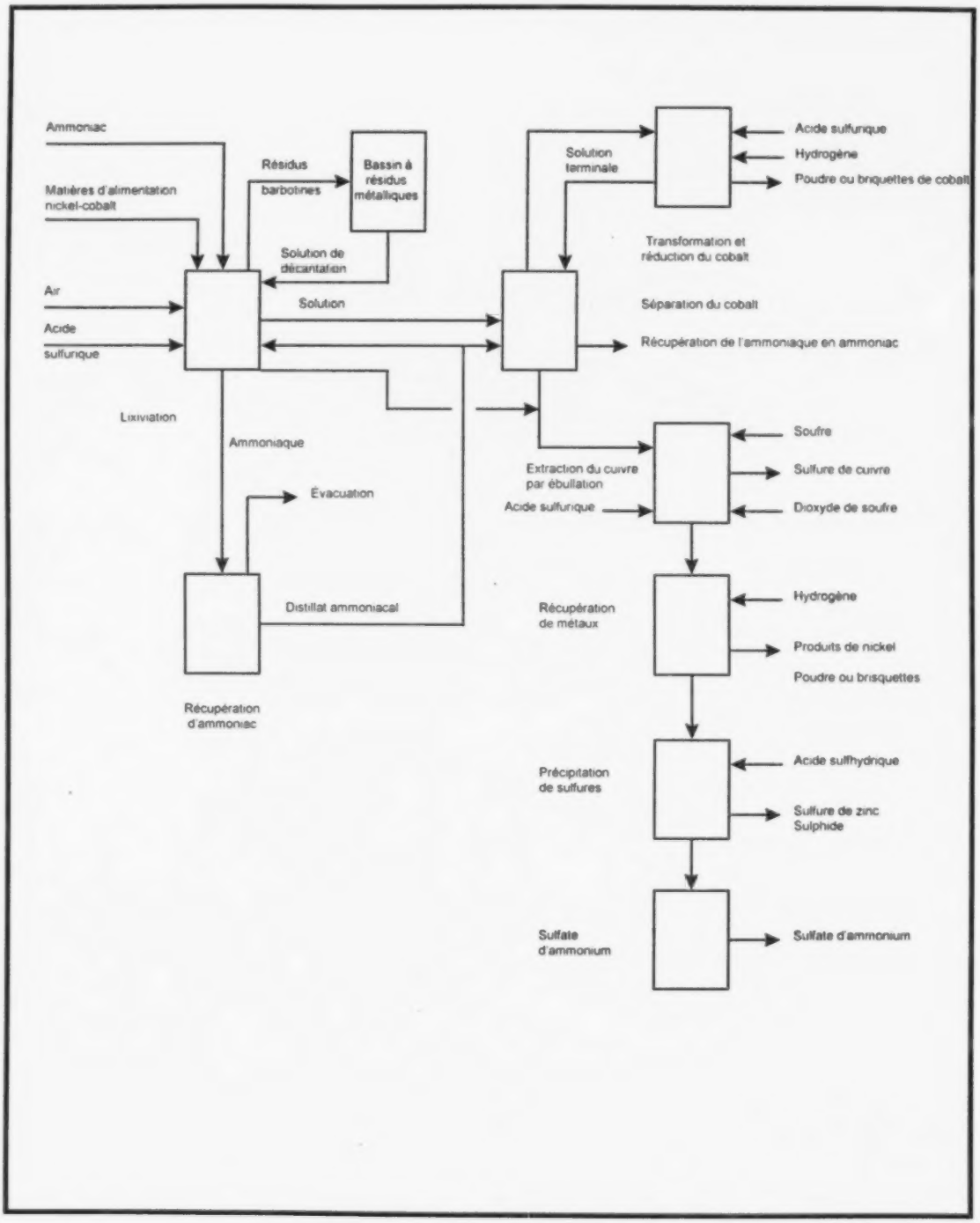
On compte trois circuits de lixiviation dans la station du même nom, à savoir les circuits d'hexamine, de lixiviation réglable et de lixiviation terminale. Ils visent à dissoudre les métaux présents dans le minerai métallique non affiné. Avant qu'elles n'entrent en circuit de lixiviation, on sépare les matières nickelées en deux catégories selon leur haute ou basse teneur en cobalt.

Les matières d'alimentation riches en cobalt sont mêlées à un jus de sulfate d'ammonium et pompées dans le circuit de lixiviation en autoclave de production d'hexamine. Avec la solution de mélange, on injecte de l'air et de l'ammoniac dans les autoclaves où, à des valeurs élevées de température et de pression, ont lieu les réactions de lixiviation. La majorité des sulfures métalliques, l'oxygène et l'ammoniac entrent en réaction pour former un complexe soluble d'hexamine nickel-cobalt.

Les barbotines obtenues sont pompées dans un épaississeur lamellaire où les matières solides sont séparées du jus d'attaque. Les matières solides sont recyclées en circuit de lixiviation réglable. Le jus d'attaque qui contient les complexes d'hexamine va par pompage au circuit de séparation du cobalt. Les gaz d'autoclave sont acheminés vers le laveur de gaz de queue en vue de la récupération de l'ammoniac.

Les matières d'alimentation pauvres en cobalt, qui sont principalement de la matte de nickel, passent directement en circuit de lixiviation réglable à des fins de récupération de métaux. La solution de recyclage et le sulfate d'ammonium de matte sont mis dans un réservoir. La solution de mélange est pompée dans les autoclaves où on ajoute de l'ammoniac, de l'air et d'autres réactifs. Dans les autoclaves mis sous pression et chauffés, la réaction de lixiviation de nickel a lieu et de l'amine de nickel se forme principalement. La barbotine obtenue est pompée dans un épaississeur lamellaire et

Figure A6.2.1 Schéma fonctionnel de l'affinage de métaux



les matières solides sont séparées du jus d'attaque. Tous les corps solides qui restent passent au circuit de lixiviation terminale et le jus de lixiviation réglable, au circuit d'extraction de cuivre par ébullition. Les gaz d'évacuation des autoclaves sont acheminés vers le laveur de gaz de queue à des fins de récupération de l'ammoniac.

Les matières solides issues du circuit de lixiviation réglable vont au circuit de lixiviation terminale. Le procédé de lixiviation terminale ressemble à ceux du circuit de l'hexamine et du circuit de lixiviation réglable. Dans les autoclaves, tous les métaux qui restent sont extraits et un résidu final d'oxyde de fer apparaît. Les barbotines d'autoclave vont à des épaississeurs et à une centrifugeuse où on sépare matières solides et liquides. Les liquides sont recyclés dans l'exploitation et les résidus sont mis en bassin à résidus métalliques. On se sert de l'eau porteuse de reprise de bassin pour d'extraction de cuivre par ébullition dans la station de lixiviation.

On traite le jus d'attaque du circuit d'hexamine dans le circuit de séparation de cobalt pour séparer le nickel et le cobalt. La solution contenant le nickel passe au circuit transporter les résidus au bassin à résidus métalliques. On ajoute de l'acide sulfurique à l'eau porteuse pour réduire au minimum les pertes ammoniacales dans le bassin à résidus. La solution riche en cobalt pur va au circuit de transformation et de réduction du cobalt pour la production de poudre de cobalt.

Tous les gaz d'évacuation des réservoirs et des filtres de ce circuit sont acheminés vers le laveur de séparation de cobalt et l'ammoniac présent dans ces gaz est récupéré et envoyé au circuit de récupération d'ammoniac.

Le jus d'attaque riche en nickel des circuits de lixiviation réglable et de séparation de cobalt est traité en circuit d'extraction de cuivre par ébullition, où on retire le cuivre dissous de la solution riche en nickel.

Le jus riche en nickel est chauffé en colonne de distillation et l'ammoniac se vaporise. Il est condensé et l'ammoniaque produite passe en circuit de récupération d'ammoniac. Le liquide obtenu est chauffé dans des creusets ou pots d'ébullition où les composés sulfurés entrent en réaction pour former des solides sulfurés de cuivre. On ajoute du soufre et de l'anhydride sulfureux pour favoriser cette réaction. La barbotine qui en sort est acheminée par pompage vers un épaississeur lamellaire. On filtre le liquide clarifié et le filtrat exempt de cuivre va au circuit de récupération de métaux où on obtient du nickel pur. Les matières solides séparées se combinent aux solides de traitement lamellaire et sont ensuite lavées et filtrées. Le filtrat lavé est réutilisé dans l'exploitation et les matières solides, en l'occurrence les sulfures de cuivre, sont écoulées sur le marché.

Le circuit de récupération de métaux comprend trois grands secteurs de production de poudre ou de briquettes de nickel, à savoir les circuits d'oxydrolyse, de réduction du nickel et de manutention des métaux.

Le circuit d'oxydrolyse oxyde tous les composés sulfurés non saturés et les sulfamates de la solution d'alimentation reçue de la solution d'extraction de cuivre par ébullition. On ajoute de l'ammoniac à cette solution dans le réservoir de traitement réglable. Il s'agit de régler le rapport de molarité de cette même solution, laquelle est chauffée, puis transférée à la tour d'oxydrolyse. Dans cette tour, on oxyde les composés sulfurés non saturés pour réduire le plus possible la teneur du nickel en soufre.

En 1997, on réalisera un projet de recyclage des gaz d'évacuation (air épuisé) de la tour d'oxydrolyse en autoclave de lixiviation, ce qui permettra d'éliminer les émissions ammoniacales de cette source et de réduire l'énergie nécessaire à la compression de l'air.

La solution purifiée issue du circuit d'oxydrolyse passe au circuit de réduction du nickel. On ajoute une solution de sulfate ferreux et de nickel pour créer une poudre fine de nickel comme semence dans les autoclaves au début d'un cycle de production. On met la solution purifiée et de l'hydrogène dans les autoclaves qui sont ensuite agités. Le complexe aminé de nickel réagit avec l'hydrogène, et on obtient du nickel à l'état métallique et du sulfate d'ammonium. Le nickel se dépose sur la semence de poudre de nickel. Lorsque la précipitation est complète, la solution épuisée est soutirée et on en ajoute de la fraîche. Le cycle reprend jusqu'à ce que les particules de nickel répondent aux critères de production.

Les barbotines sont alors rejetées dans des réservoirs de détente dont les dégagements gazeux sont évacués à l'atmosphère. La solution de ces réservoirs, que l'on appelle solution terminale de réduction, passe par le circuit de précipitation de sulfures pour une récupération complémentaire de métaux.. La poudre de nickel des réservoirs de détente va à un filtre statique et les particules de nickel sont lavées à l'eau. On sèche ensuite la poudre de nickel et on l'achemine vers le circuit de manutention des métaux où le nickel est soit conditionné sous forme de poudre, soit briqueté, fritté et emballé.

Dans les circuits de transformation et de réduction de cobalt, on ajoute la solution issue du circuit de séparation de cobalt, de l'acide sulfurique et de la poudre de cobalt aux réservoirs de transformation. Le cobalt se trouve à l'état cobaltique (+3) et est réduit à l'état cobalteux (+2). La solution obtenue est filtrée et les solides sous forme de gâteau de cobalt retournent au circuit de lixiviation pour complément de traitement. Le filtrat est acheminé vers les autoclaves de réduction.

La réduction du cobalt a lieu à l'état solide dans un processus discontinu en autoclave. On ajoute un catalyseur de nucléation (poudre fine de cobalt) et une solution cobaltée pour créer une semence de poudre fine de cobalt au début de chaque cycle de production. On met la solution transformée et de l'hydrogène dans les autoclaves qui sont ensuite agités. Le composé aqueux de cobalt réagit avec l'hydrogène pour donner du cobalt à l'état métallique et une solution de sulfate d'ammonium. Le cobalt à l'état solide se dépose sur la semence de poudre fine.

Les barbotines d'autoclave sont alors rejetées dans un réservoir de détente, d'où la poudre de cobalt est acheminée vers un filtre statique où sont lavées les particules. La poudre est ensuite séchée et va au circuit de manutention des métaux où le cobalt est soit conditionné sous forme de poudre, soit briqueté, fritté et emballé. La solution des réservoirs de détente, que l'on appelle solution terminale de réduction, est recyclée dans l'exploitation. Les vapeurs d'autoclave sont évacuées en réservoir de détente. De là, elles passent à un condenseur avant d'être évacuées à l'atmosphère. La solution condensée d'ammoniaque est recyclée dans l'exploitation ou passe au circuit de récupération d'ammoniac.

La solution terminale de réduction du circuit de récupération de métaux contient toujours du nickel, du cobalt et du zinc. Dans le circuit de précipitation continue de sulfures, on retire tous les ions métalliques de la solution.

La précipitation de sulfures se déroule en deux étapes. D'abord, le zinc se dépose. puis on retire le nickel et le cobalt mêlés. Dans le réservoir de précipitation de zinc, on ajoute du sulfure d'hydrogène (acide sulfhydrique) gazeux au jus et le zinc forme des sulfures insolubles. La barbotine obtenue passe dans un épaississeur lamellaire. Les sulfures de zinc à l'état solide font l'objet d'un lavage, d'une sédimentation et d'un filtrage. On les vend hors établissement pour retraitement. La solution lamellaire clarifiée est pompée en seconde étape. Dans le réservoir de précipitation de sulfures en mélange, on ajoute du sulfure d'hydrogène et de l'ammoniac à la solution et des sulfures métalliques insolubles se forment. La barbotine qui en sort se dépose dans un épaississeur lamellaire. La solution, qui contient principalement du sulfate d'ammonium et que l'on appelle jus ou liqueur stérile, est filtrée et pompée dans le circuit de sulfate d'ammonium. Les matières solides passent au circuit de lixiviation pour un complément de traitement.

La purge chlorurée de ce circuit est également traitée dans cette station. Le sulfure d'hydrogène et la purge chlorurée en solution entrent en réaction dans un réservoir de précipitation et forment des sulfures métalliques. On sépare la barbotine obtenue et les matières solides vont au circuit de lixiviation pour un complément de traitement. Les liquides sont acheminés vers la station chimique auxiliaire de phosphate où on produit de l'engrais 19-2-0-22.

Les réservoirs de précipitation évacuent leurs gaz vers le laveur de sulfure d'hydrogène où celui-ci est récupéré par voie humide dans une solution diluée d'ammoniaque. Les gaz lavés qui en sortent sont brûlés au gaz naturel (méthane) dans la cheminée de brûlage (postcombustion) du laveur.

Les épaississeurs lamellaires et les réservoirs de lavage sont en raccordement d'évacuation avec le laveur à venturi où le sulfure d'hydrogène est retiré du gaz et où on brûle les gaz pour transformer le sulfure d'hydrogène résiduaire en dioxyde de soufre (anhydride sulfureux) par le gaz naturel (méthane) dans la cheminée de brûlage (postcombustion) du laveur.

Le circuit de sulfate d'ammonium récupère les cristaux de cette substance dans le jus stérile à l'aide d'une batterie de cristallisoirs. Le jus stérile du circuit de précipitation de sulfures est chauffé et pénètre dans le cristallisoir où l'eau s'évapore et des cristaux de sulfate d'ammonium se forment. On ajoute du sulfate ferreux dans la cuve de cristallisation pour favoriser la formation cristalline. La barbotine obtenue passe dans des centrifugeuses où l'excès de solution est ensuite retiré. On sèche alors entièrement les cristaux au four. Le séchoir déverse son contenu dans un réservoir de captage. Les poussières recueillies dans ce réservoir sont dissoutes et recyclées dans l'exploitation. Les gaz sont évacués à l'atmosphère par une cheminée. On vend le produit sulfaté comme engrais. L'eau évaporée se condense. Elle est recyclée dans l'exploitation ou éliminée par rejet à l'égout.

Par intermittence, on vidange la solution du réservoir d'alimentation pour extraire l'excès de chlorures du circuit. Les chlorures sont une des impuretés de la matte d'alimentation. Cette solution passe en circuit de précipitation de sulfures pour un complément de traitement.

L'eau recueillie dans le puits d'eau chaude pour les condenseurs est recyclée en métallurgie où elle est employée en divers lieux. L'excès d'eau est rejeté dans le bassin d'eau pluviale où on peut le traiter pour en extraire l'ammoniac.

Le circuit de récupération d'ammoniacale permet de récupérer et de recycler l'ammoniac des autres circuits.

Les gaz chargés d'ammoniac d'évacuation à l'atmosphère des circuits d'extraction de cuivre par ébullition et de lixiviation sont lavés à l'eau dans des épurateurs. L'ammoniac présent est absorbé par l'eau. Les laveurs évacuent leurs gaz à l'atmosphère et la solution ammoniacale obtenue va à un réservoir d'ammoniaque.

On lave à l'eau dans des épurateurs de gaz de queue les gaz sous pression et chargés d'ammoniac qui sont évacués des autoclaves de lixiviation. L'ammoniac de ces gaz est absorbé par l'eau. Les laveurs sont en raccordement d'évacuation avec l'évaporateur de résidus de distillation et la solution ammoniacale qui en sort est envoyée au réservoir d'ammoniaque n° 2.

Les gaz riches en ammoniac issus du circuit de séparation de cobalt et une partie de ceux du circuit de transformation et de réduction de cobalt sont lavés à l'eau dans le laveur de séparation de cobalt. L'ammoniac présent est absorbé par l'eau. Le laveur évacue ses gaz à l'atmosphère et la solution ammoniacale obtenue est acheminée vers le réservoir d'ammoniaque n° 2.

La solution qui vient de ce réservoir est pompée dans le distillateur à haute pression où elle est chauffée et où l'ammoniac s'évapore. Celui-ci est condensé, mis en contenant de stockage et réutilisé dans l'exploitation. Le liquide résultant est acheminé par pompage vers l'évaporateur de résidus de distillation et recyclé dans l'exploitation.

Les gaz d'évacuation du laveur de gaz de queue et le liquide du distillateur à haute pression entrent dans l'évaporateur de résidus de distillation où une partie de l'eau s'évapore et est évacuée à l'atmosphère. La solution résultante de résidus d'évaporation est réutilisée dans l'exploitation.

Rejets

La figure A6.2.1 indique tous les rejets de sources ponctuelles de l'affinerie de métaux dans l'atmosphère et l'eau. Comme l'établissement exploite un procédé hydrométallurgique de pointe, il n'y a pas d'émissions métalliques d'importance des cheminées de sources ponctuelles. Les seules émissions fugitives de poussières observées se produisent dans le secteur de manutention des matières d'alimentation. On réduit au minimum les émissions fugitives de la manutention et de l'entreposage des matières par des mesures techniques de dépollution et des pratiques optimales de gestion. Toutes les matières d'alimentation arrivent en sacs de vrac et sont déchargées et entreposées dans des bâtiments étanches. On a modifié le matériel et les procédures appliquées pour diminuer les émissions fugitives et l'exposition des travailleurs. En temps normal, les matières d'alimentation sont transportées sous forme de barbotines ou à l'aide de transporteurs étanches. L'emplacement est asphalté ou bétonné et on se sert de balais mécaniques pour garder libres de poussières les aires de travail des bâtiments et les chaussées.

Il n'y a pas de rejets de solutions contenant des métaux par les installations de traitement dans le réseau des effluents. Le seul rejet de l'exploitation est le condensat de puits d'eau chaude renfermant une petite quantité d'ammoniac. Le gros de cet ammoniac est extrait dans une station de récupération ammoniacale en aval. On traite les eaux de ruissellement de l'emplacement contenant des métaux dissous (principalement du nickel) par déversement antérieur et contamination de sol dans une chaulerie où on extrait 90 % du nickel. La quantité de nickel présente dans les eaux de ruissellement de l'établissement a diminué de moitié depuis 1993.

Le tableau A6.2.2 et la figure A6.2.2 présentent certaines données sur les rejets de 1988 à 1995, ainsi que des prévisions pour l'an 2000. Les rejets de substances *LCPE* dans l'atmosphère et l'eau ont décru de 70 % pendant cette période et d'autres baisses sont prévues.

Programmes réglementaires ou non

L'affinerie de métaux relève de la loi albertaine sur la protection et l'amélioration de l'environnement. Dans l'autorisation d'exploitation de l'affinerie, on fixe par mesure d'exécution légale les quantités quotidiennes et mensuelles de métaux (Cr, Ni et Cu) et de matières solides en suspension («total des solides en suspension» ou TSS) que peuvent porter les effluents terminaux de l'établissement de Fort Saskatchewan. On impose aussi des limites quotidiennes et mensuelles de NH_3-N, de nickel organique, de PO_4, de CN_{TOTAL} et de pH pour les effluents de l'établissement. Ces derniers sont soumis à un échantillonnage mensuel par le test de concentration multiple (en

96 heures) avec effet létal aigu à l'aide de la truite arc-en-ciel. On doit prendre des mesures immédiates pour éliminer la cause de l'effet létal aigu chaque fois que le taux de survivance est d'au plus 50 % dans tout l'échantillon traité.

En ce qui concerne les rejets atmosphériques, l'autorisation d'exploitation fixe des limites exécutoires (exécution légale) pour l'ammoniac, le dioxyde de soufre (anhydride sulfureux) et les particules. On installe aux principales sources d'ammoniac des appareils de surveillance continue des émissions ammoniacales.

Les programmes suivants d'amélioration continue sont en cours selon les exigences de l'autorisation d'exploitation :

- programme de réduction des rejets atmosphériques;
- plan d'élimination complète des contaminants dans les effluents;
- programme de confinement de déversements secondaires.

Surveillance et recherche

Bien que l'on gère le SO_2 des cheminées de brûlage de la station de précipitation de sulfures, l'autorisation d'exploitation n'exige pas d'échantillonnage annuel. On fait des prélèvements périodiques à cette source à des fins de contrôle en cours de fabrication. On étudie la faisabilité de l'installation d'un dispositif de surveillance continue des émissions à cette même source. Il n'existe pas de sources ponctuelles de substances toxiques selon la *LCPE* à l'affinerie de métaux. Les concentrations de poussières de l'aire de manutention des matières d'alimentation sont mesurées plusieurs fois chaque année, ce qui permet d'évaluer les émissions fugitives. On vérifie tous les ans les concentrations d'ammoniac à toutes les autres sources ponctuelles (cheminées) de l'affinerie (trois sources importantes sont échantillonnées tous les trimestres). Ce sont des sources dotées de dispositifs de surveillance continue des émissions ammoniacales.

Trois stations de surveillance de l'air ambiant disposées à la périphérie contrôlent les concentrations de NH_3, No_x et SO_2 et les conditions météorologiques conformément à l'autorisation d'exploitation. De même, deux systèmes de contrôle continu de voies de contamination contrôlent les concentrations ambiantes d'ammoniac et de sulfure d'hydrogène entre l'établissement et la zone peuplée au sud-ouest de l'emplacement et la zone industrielle à l'est.

Les effluents de l'établissement sont rigoureusement gérés et surveillés par un système de gestion environnementale comprenant notamment des réseaux d'égout, des bassins de retenue d'effluents, un centre de traitement des eaux de ruissellement en surface pour l'extraction des métaux, de l'ammoniac et des phosphates, un poste d'analyse dynamique des matières entrant dans le réseau d'effluents et un poste d'échantillonnage-mesure en continu des débits critiques d'effluents.

En dehors de ces initiatives, l'entreprise a participé à une étude détaillée industries-municipalités du cours septentrional de la rivière Saskatchewan. L'exercice a été lancé par un groupe de onze industries et municipalités des régions d'Edmonton et de Fort Saskatchewan qui rejettent leurs effluents dans ce cours d'eau. Lancée en 1991, l'étude a comporté des programmes d'échantillonnage en 1992, 1993 et 1994. L'étude complète a été présentée à l'Alberta Environmental Protection en 1995 et a été rendue publique. On y évalue l'intégrité de la Saskatchewan-Nord sur le plan de la qualité de l'eau et de la salubrité de l'environnement.

Programmes et projets

1988	On a commencé la mise en place du réseau de surveillance des eaux souterraines.
	On a entrepris d'examiner la faisabilité d'une surveillance continue des émissions ammoniacales des stations de lixiviation.
	On a achevé l'installation d'un système d'interception par tuiles poreuses pour les eaux souterraines au bassin à résidus métalliques.
1989	On a terminé la construction de bassins de retenue d'effluents.
	On a installé un système de surveillance continue des émissions d'ammoniac aux deux cheminées de la station de lixiviation.
1990	On a terminé l'aménagement d'un deuxième bassin de retenue des eaux pluviales.
	On a installé un système multipoints de surveillance du H_2S à la lisière orientale de l'emplacement.
1993	On a installé une chaulerie pour retirer les métaux et les phosphates des eaux pluviales (eaux de ruissellement en surface).
1994	On est passé du chromate-zinc au phosphate pour l'inhibiteur de corrosion du système de refroidissement à l'eau.
1995	On a installé une première station de récupération ammoniacale pour retirer l'ammoniac des eaux pluviales.
1996	On a installé une deuxième station de récupération ammoniacale.
	On a mis fin à tous les rejets directs d'eaux usées à l'égout de l'affinerie de métaux sauf pour le condensat du puits d'eau chaude de la station de sulfate d'ammonium.
	On a optimisé le recyclage des effluents internes.

On a terminé les essais d'osmose inverse pour la purification du condensat du puits d'eau chaude.

On a mené à bien l'étude consacrée à la conversion du bassin à résidus à l'entassement à sec.

On a terminé l'étude de l'élimination complète des effluents de l'affinerie de métaux, ce qui comprend le captage et le recyclage de toutes les eaux de ruissellement en surface.

On a loué un nouveau balai mécanique de chaussée pour l'entretien des aires de manutention de matières d'alimentation.

1997 On évalue les délais du plan d'élimination complète des effluents et on procède à la conception détaillée du système d'entassement à sec des résidus.

On termine l'étude de faisabilité du système de surveillance continue des émissions de la cheminée de la station de précipitation de sulfures, et de son installation et de sa mise en service le cas échéant.

On implante le module de gestion de l'environnement du programme des pratiques de gestion de la sécurité.

On réalise un projet de recyclage des gaz (air épuisé) d'évacuation de la tour d'oxydrolyse vers les autoclaves de lixiviation en vue de réduire les émissions ammoniacales et les frais énergétiques.

Questions

- Nécessité d'un programme d'amélioration continue pour rester concurrentiel ou relever la compétitivité et créer les fonds nécessaires à de nouveaux investissements;
- priorité accordée aux possibilités de réduction des risques écosanitaires;
- équilibre des exigences de la réglementation fédérale et provinciale de l'environnement, de la santé et de la sécurité.

Options techniques de réduction ultérieure des rejets

L'affinerie de métaux exploite un procédé hydrométallurgique de pointe, d'où l'absence d'émissions métalliques de sources ponctuelles. Les seules émissions fugitives de poussières ont lieu à la station de manutention des matières d'alimentation.

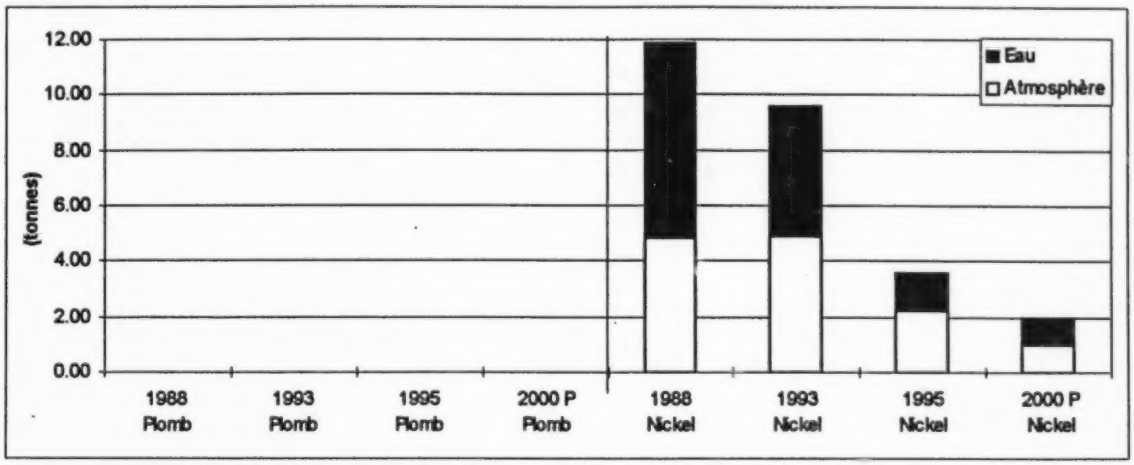
Il n'y a pas de rejet direct de solutions contenant des métaux par les installations de traitement dans le réseau des effluents. Les déversements antérieurs et la contamination des sols constituent les seules sources de métaux des effluents de l'établissement. On traite actuellement les eaux de ruissellement de l'emplacement dans une chaulerie qui permet d'extraire plus de 90 % du nickel.

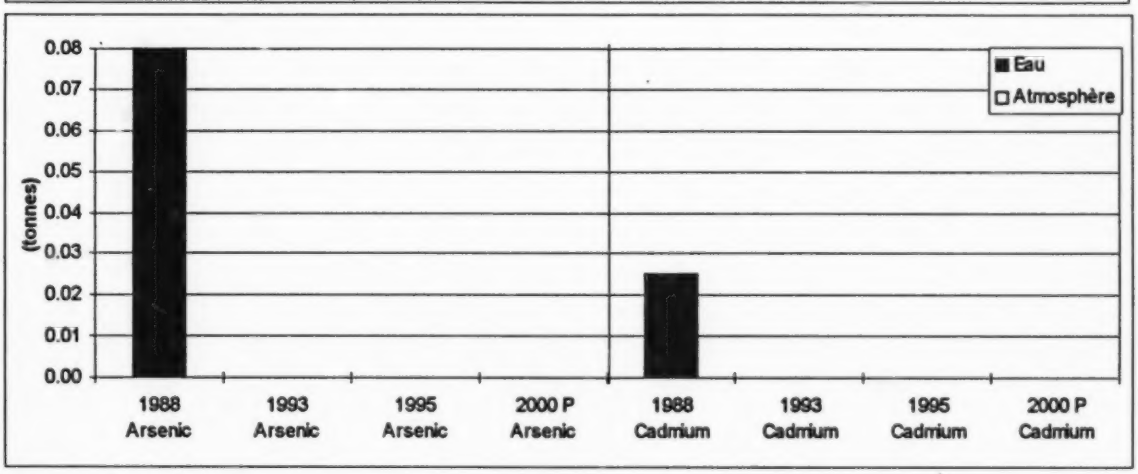
Au nombre des options techniques de réduction ultérieure des rejets, on compte une constante amélioration des mesures techniques de dépollution, des pratiques de gestion et du système de confinement secondaire, ainsi que le captage et le recyclage des eaux de ruissellement en surface de l'affinerie de métaux en vue d'éliminer entièrement les effluents de l'établissement ou de traiter davantage ceux-ci (pour qu'ils ne soient pas toxiques pour le biote de la rivière Saskatchewan).

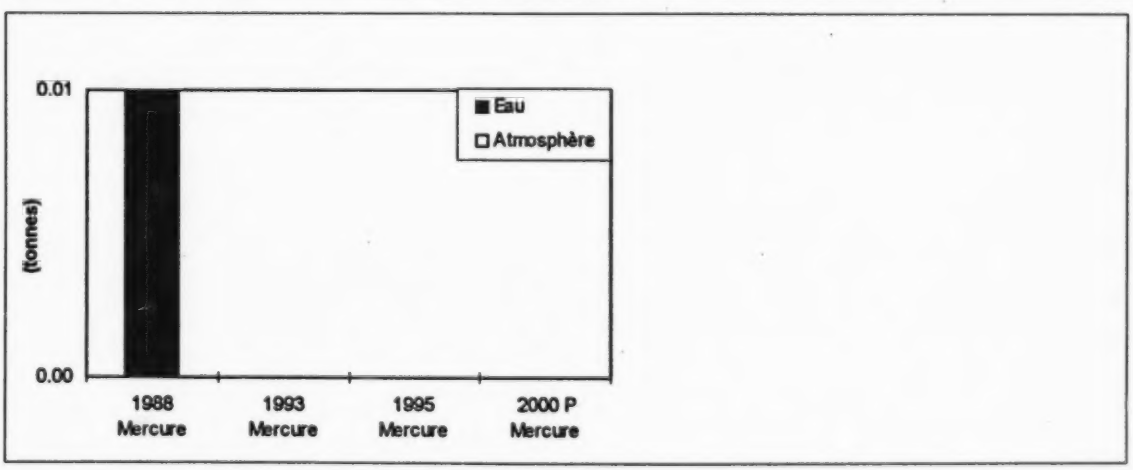
Tableau A6.2.2 Rejets dans l'atmosphère et l'eau et transferts hors établissement de Sherritt à Fort Saskatchewan (Alberta) (tonnes) (affinerie de nickel)

Année	1988	1993	1995	2000 P
Arsenic				
Rejets dans l'atmosphère				
Rejets dans l'eau	0.08			
Rejets totaux	0.08			
Transferts hors établissement				
Cadmium				
Rejets dans l'atmosphère	0.00			
Rejets dans l'eau	0.03			
Rejets totaux	0.03			
Transferts hors établissement				
Plomb				
Rejets dans l'atmosphère				
Rejets dans l'eau	0.01			
Rejets totaux	0.01			
Transferts hors établissement				
Mercure				
Rejets dans l'atmosphère	0.00			
Rejets dans l'eau	0.01			
Rejets totaux	0.01			
Transferts hors établissement				
Nickel				
Rejets dans l'atmosphère	4.8	4.9	2.2	1.0
Rejets dans l'eau	7.1	4.7	1.4	1.0
Rejets totaux	11.90	9.57	3.58	2.00
Transferts hors établissement		23.0	14.9	7.4

Figure A6.2.2 Rejets de Sherritt dans l'atmosphère et l'eau







Cette page a été laissée blanche intentionnellement pour fin de formatage.

6.3 COMPAGNIE MINIÈRE ET MÉTALLURGIQUE DE LA BAIE D'HUDSON EXPLOITATION DE FLIN FLON FLIN FLON (MANITOBA)

Profil

La Compagnie minière et métallurgique de la Baie d'Hudson (CMMBH) exploite des installations de broyage, une fonderie de cuivre et une usine de zinc dans son établissement métallurgique de Flin Flon (Manitoba). On transforme dans cet établissement depuis 1930 le minerai de cuivre et de zinc extrait de mines avoisinantes. L'affinage du zinc reposait au départ sur un procédé de grillage-lixiviation-électro-extraction, mais en 1993, on a adopté la première application commerciale dans le monde du procédé Sherritt de lixiviation sous pression à deux degrés. La fonderie de cuivre fait appel à des procédés pyrométallurgiques. La CMMBH produit du cuivre, du zinc et des métaux secondaires comme le cadmium, l'or et l'argent.

Description des procédés

Installation de broyage de Flin Flon

Le minerai de broyage des mines va dans un concasseur giratoire, puis dans deux concasseurs à cône. Le minerai concassé passe d'abord dans un broyeur à barres et ensuite dans un broyeur à boulets. On forme les concentrés par traitement du minerai broyé en cellule de flottation en vue de la séparation séquentielle des sulfures de cuivre et de zinc des minéraux de gangue. On déshydrate les concentrés dans une suite d'épaississeurs et de filtres. Les minéraux de gangue (résidus) sont acheminés par pompage vers un bassin à résidus.

Il y a trois bassins à résidus, soit un double bassin de sédimentation primaire et secondaire et un bassin terminal de clarification. Dans chacun, on règle les niveaux d'eau et donc le séjour et la sédimentation par des dispositifs placés aux points de sortie. On épure l'eau en élevant le pH par chaulage, ce qui cause la formation d'hydroxydes métalliques qui se déposent par la suite.

Fonderie de cuivre

La fonderie traite des concentrés de cuivre avec du fondant et des résidus de recyclage. L'alimentation totale des fours de grillage est de 1 300 tonnes par jour de concentrés, de fondants et de poussières recyclées, lesquelles se chiffrent par 45 tonnes par jour.

Les matières d'alimentation sont mêlées et chargées dans des fours multiples de grillage à sole où elles sont séchées et partiellement oxydées. On fond le produit (calcinat), les poussières de recyclage et du laitier de convertisseur dans un four à réverbère, opération permettant de séparer le gros du fondant et de la gangue non sulfurée en un laitier de rebut à l'état fondu qui est périodiquement retiré du four à réverbère. Les sulfures de cuivre et de fer forment une matte fondue qui se sépare sous le laitier du fait de sa densité supérieure.

Figure A6.3.1 Schéma fonctionnel de la fonderie de cuivre de la Compagnie minière et métallurgique de la Baie d'Hudson

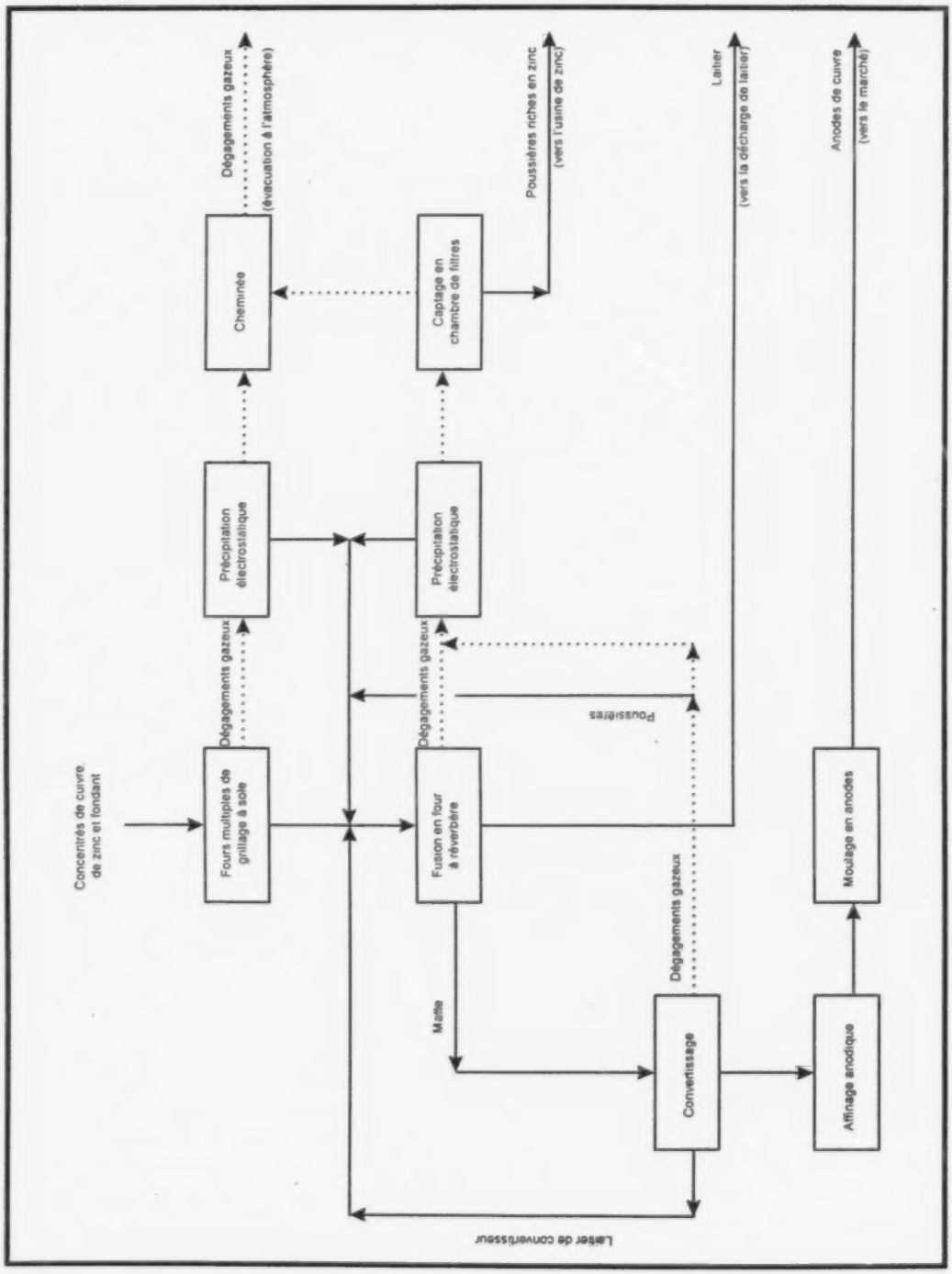
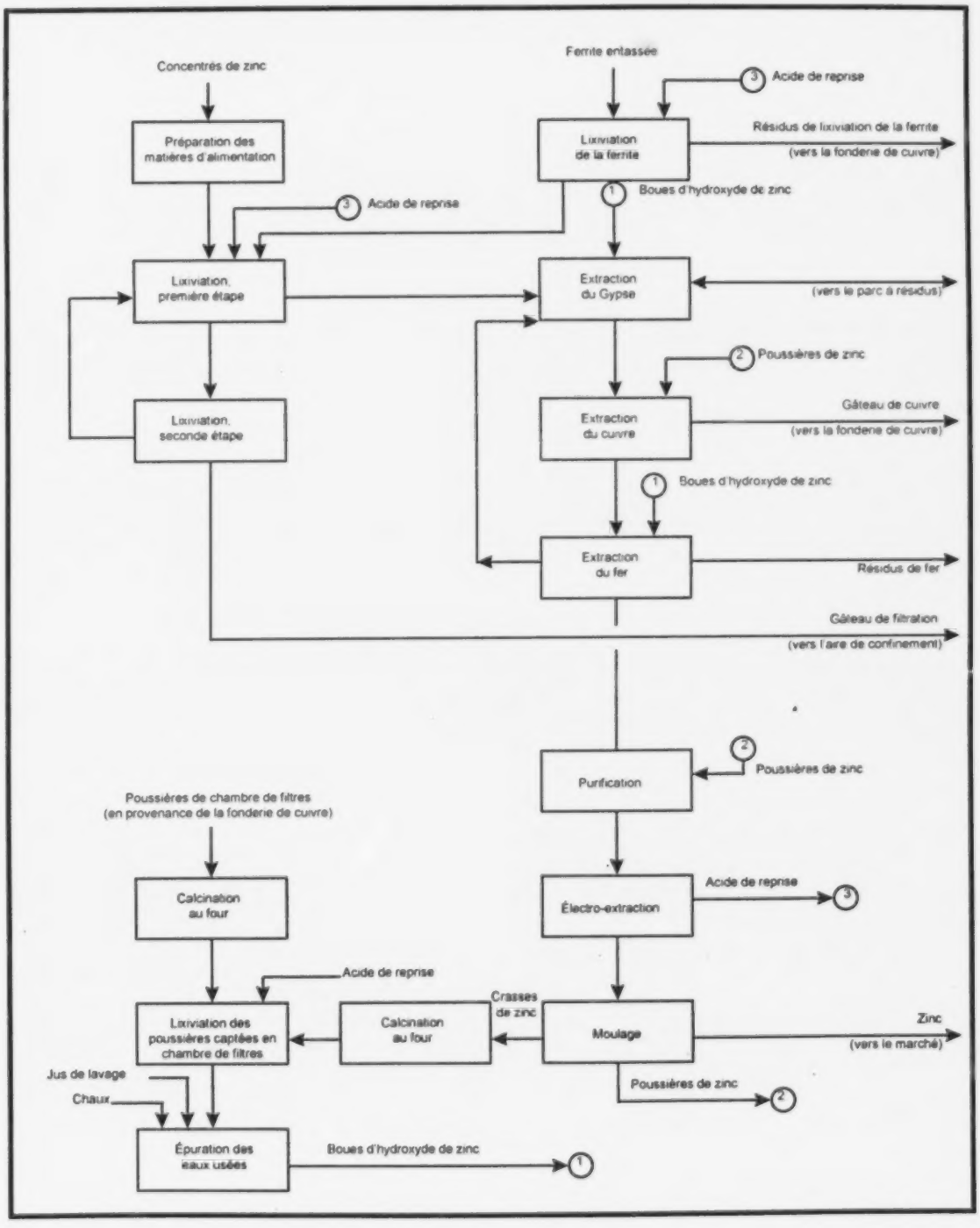


Figure A6.3.2 Schéma fonctionnel de l'usine de zinc de la Compagnie minière et métallurgique de la Baie d'Hudson



On traite ensuite la matte par lots et avec apport d'air dans des convertisseurs Pierce-Smith de manière à transformer le sulfure de fer en oxyde. L'oxyde de fer se combine avec l'apport de fondant, formant ainsi un laitier qui se sépare du sulfure de cuivre et qui est recyclé en four à réverbère où sa teneur relativement élevée en cuivre est réduite au gré du mélange avec le laitier formé dans ce four. À mesure que le convertissage se poursuit, le sulfure de cuivre devient du cuivre brut à faible teneur en soufre et en oxygène. La transformation des sulfures en oxydes en présence d'air dégage des gaz de convertissage renfermant du dioxyde de soufre (anhydride sulfureux).

Le cuivre brut est traité en four d'affinage anodique qui enlève le gros de ce qui peut rester d'oxygène et de soufre dans le cuivre. Il est moulé en anodes dont la composition et la forme se prêtent à l'électro-affinage. Les anodes sont expédiées à une affinerie extérieure de cuivre à des fins d'affinage électrolytique.

Usine de zinc

On transforme les concentrés de zinc dans des installations de lixiviation sous pression avec les résidus de ferrite de zinc issus du circuit antérieur de lixiviation de calcinat.

On rebroie les concentrés, et ils passent à un circuit de lixiviation sous pression à deux degrés. Les concentrés partiellement lixiviés sont traités en autoclave avec de l'acide frais de reprise et l'acide de reprise en partie neutralisé est mis en autoclave avec des concentrés frais. Le soutirat de lixiviation sous pression est filtré et lavé avant d'être acheminé vers une aire de confinement. On pourra traiter cette matière par la suite pour en récupérer le soufre et (ou) les métaux précieux.

On neutralise partiellement le jus de lixiviation sous pression par de la boue d'hydroxyde de zinc dans une étape dite d'extraction du gypse. On retire le cuivre du jus en partie neutralisé par cémentation avec de la poussière de zinc. On poursuit ensuite la neutralisation du jus décuivré pour précipiter le fer résiduel. Le jus dépouillé de son fer est alors purifié avec de la poussière de zinc et passe à l'électro-extraction où le zinc est électrodéposé, régénérant l'acide sulfurique. Le zinc extrait est fondu, allié et moulé pour la vente.

On recycle l'acide de reprise (électrolyte épuisé) de l'électro-extraction en lui faisant subir les deux étapes de la lixiviation sous pression et celle de la lixiviation de ferrite à la pression ambiante. Dans ce dernier cas, on traite un tas de résidus ferriteux. Les résidus enrichis de lixiviation de la ferrite font l'objet d'un traitement en fonderie pour la récupération des métaux précieux et le jus d'attaque va à la lixiviation sous pression (premier degré).

Les poussières captées en chambre de filtres de la fonderie de cuivre et de la station de coulée du zinc passent dans un four où sont extraits les halogènes. Elles sont ensuite lixiviées dans une petite quantité d'acide de reprise. Le jus de lixiviation des poussières de chambre de filtrage se combine au jus de lavage et est chaulé dans le circuit d'épuration des eaux usées où le zinc est retiré sous forme de boue d'hydroxyde de zinc. Cette boue soumise au recyclage subit les étapes de l'extraction de gypse et de fer et servira à la neutralisation.

Rejets

Les figures A6.3.1 et A6.3.2 présentent les sources ponctuelles de rejets dans l'atmosphère et l'eau. Ces rejets sont réduits comme nous l'avons décrit plus haut. On trouvera plus loin d'autres détails sur les techniques de dépollution. Le tableau A6.3.1 et la figure A6.3.3 livrent certaines données sur les rejets de 1988 à 1995, ainsi que des prévisions pour l'an 2000. Les rejets de substances *LCPE* ont diminué de plus de 88 % pendant cette période et d'autres baisses sont prévues.

Installations de broyage de Flin Flon

Les minéraux de gangue ou les résidus barbotinés sont acheminés par pompage des installations de broyage vers l'aire de confinement des résidus de Flin Flon. On pompe aussi les eaux de drainage du bassin à résidus et de ruissellement de l'emplacement et divers rejets de l'établissement dans le bassin à résidus après chaulage.

L'aire de confinement se divise en trois bassins échelonnés. Les bassins dits primaire et secondaire opèrent la clarification par dépôt des matières solides en suspension. Le dernier bassin de clarification sert à retirer les métaux dissous. Avant d'entrer en bassin de clarification, les apports sont chaulés, d'où la précipitation et le dépôt des hydroxydes métalliques. Les effluents du bassin se déversent dans le réseau hydrographique du cours d'eau Flin Flon et du lac Ross.

Fonderie de cuivre

L'exploitation de la fonderie de cuivre repose sur des principes pyrométallurgiques et s'accompagne donc de rejets atmosphériques. Les gaz qui se dégagent des fours de grillage du cuivre passent par un précipitateur électrostatique avant d'être évacués par la grande cheminée de 250 mètres construite au début des années 1970. Les émissions de four à réverbère et de convertisseur passent également par un précipitateur et une chambre de filtres avant rejet par la cheminée centrale. On a récemment modernisé la chambre de filtrage qui utilise aujourd'hui une technologie de pointe de membranes filtrantes pour retirer les particules du courant gazeux.

Usine de zinc

L'usine de zinc emploie uniquement des techniques hydrométallurgiques de production, d'où l'absence de rejets atmosphériques. Les rejets d'eaux usées font l'objet d'un recyclage dans l'établissement.

Programmes réglementaires ou non

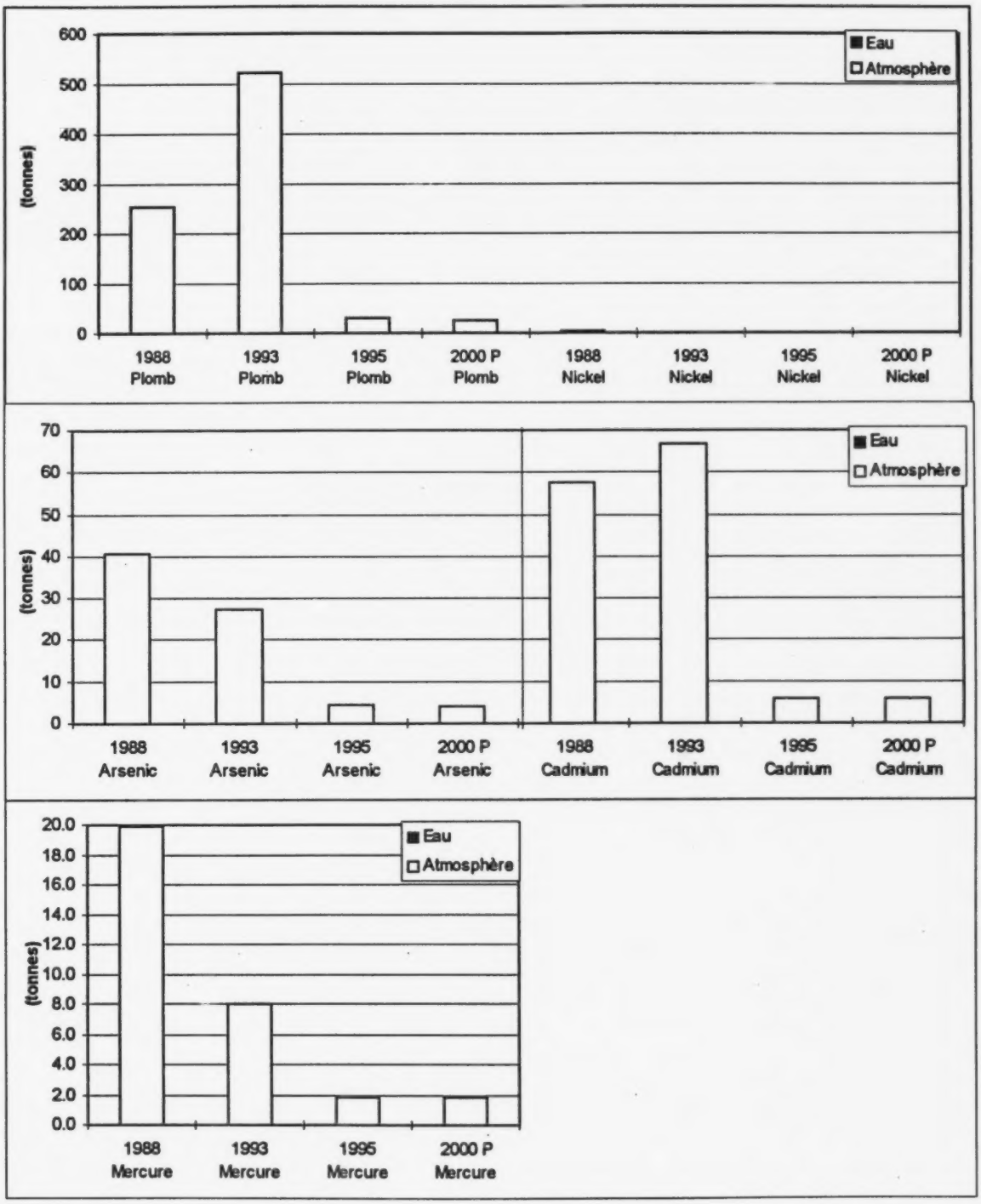
Les rejets atmosphériques de la fonderie de cuivre sont réglementés par le ministère manitobain de l'Environnement. En 1994, on imposait des limites d'émissions de SO_2 de 23 kilotonnes par mois civil et de 220 kilotonnes par année civile. Les rejets atmosphériques de SO_2 s'établissaient approximativement à 162 kilotonnes en 1995 et à 184 en 1996.

Tableau A6.3.1 Rejets dans l'atmosphère et l'eau et transferts hors établissement de la Compagnie minière et métallurgique de la Baie d'Hudson à Flin Flon (Manitoba) (tonnes)
(fonderie et affinerie de cuivre et de zinc)

Année	1988	1993	1995	2000 P
Arsenic				
Rejets dans l'atmosphère	40.6	27.4	4.5	4.1
Rejets dans l'eau	0.0	0.0	0.0	0.0
Rejets totaux	40.6	27.4	4.5	4.1
Transferts hors établissement				
Cadmium				
Rejets dans l'atmosphère	57.6	66.8	6.0	5.8
Rejets dans l'eau				
Rejets totaux	57.6	66.8	6.0	5.8
Transferts hors établissement				
Plomb				
Rejets dans l'atmosphère	254.0	521.6	30.6	25.4
Rejets dans l'eau	0.0	0.0	0.0	0.0
Rejets totaux	254.0	521.6	30.6	25.4
Transferts hors établissement				
Mercure				
Rejets dans l'atmosphère	19.90	7.97	1.80	1.80
Rejets dans l'eau				
Rejets totaux	19.90	7.97	1.80	1.80
Transferts hors établissement				
Nickel				
Rejets dans l'atmosphère	4.0			
Rejets dans l'eau				
Rejets totaux	4.0			
Transferts hors établissement				

Tous les rejets dans l'eau des installations d'extraction, de broyage, de fonte et d'affinage sont attribués à l'activité d'extraction et de broyage.

Figure A6.3.3 Rejets dans l'atmosphère et l'eau de la Compagnie minière et métallurgique de la Baie d'Hudson



On a fixé à 258 tonnes par mois civil et à 2 500 tonnes par année civile les limites d'émissions particulaires de la fonderie. Les émissions observées étaient d'environ 650 tonnes en 1995 et 1 150 en 1996.

C'est un décret ministériel de la Saskatchewan qui régit les rejets d'eaux usées des bassins à résidus de Flin Flon.

En 1994, la CMMBH relevait le «Défi ARET» (Programme d'accélération de la réduction et de l'élimination des toxiques) et produisait un plan d'action énonçant des objectifs de réduction de 50 % à 90 % des émissions de métaux lourds de 1988 (les valeurs de réduction variant selon les éléments). En 1995, la Compagnie adhérait au «Registre des mesures volontaires» (MVR) et s'engageait à restreindre ses émissions de gaz à effet de serre.

Surveillance

Un réseau de cinq postes de surveillance des émissions de SO_2 (dont un est exploité par la province du Manitoba et quatre par la CMMBH) fournit en temps réel des données sur la qualité de l'air ambiant que l'on compare aux valeurs de référence provinciales.

Un dispositif de surveillance continue des émissions en temps réel, qui a été placé sur la grande cheminée, renseigne sur les émissions totales de particules. De plus, un réseau de trois stations d'échantillonnage d'air à grand volume (dont l'une est exploitée par la province du Manitoba et deux par la Compagnie) livre des données sur les concentrations ambiantes de particules en général et de particules inhalables en particulier.

La CMMBH exerce une surveillance quotidienne et hebdomadaire aux exutoires des bassins à résidus et jusqu'à 10 kilomètres en aval.

Programmes et projets

1988 La CMMBH a entrepris un rigoureux programme de désaffectation et de remise en état de terrains miniers. On a terminé les travaux dans deux terrains de broyage et deux terrains d'extraction et on continue à travailler dans un terrain de broyage et quatre terrains miniers.

1989-1991 On a installé un réseau de cinq stations de surveillance des émissions de SO_2 (une de ces stations est exploitée par le gouvernement manitobain) dans la zone résidentielle Flin Flon/Creighton; ce réseau est directement relié à la salle de commande de la fonderie et permet de réagir en temps réel à toute élévation excessive des concentrations de SO_2.

1991 On a mis en service une usine d'épuration d'eaux usées à la mine de Trout Lake, menant ainsi à bien un programme de mise en place d'installations de traitement dans toutes les exploitations, qui prévoyait notamment un réaménagement complet des bassins à résidus de Flin Flon. De 1990 à 1996, on a respecté à 99,6 % les valeurs de référence et les limites réglementaires de la *Loi sur les pêches*.

1991-1993 On a conçu, construit et mis en service une station de lixiviation sous pression du zinc à deux degrés. En remplaçant l'ancienne installation de grillage-lixiviation-électro-extraction, on se trouvait à éliminer tous les rejets liquides et gazeux de cette partie du complexe métallurgique de Flin Flon et à abaisser de près de 50 % les niveaux d'émission de gaz carbonique.

1994-1996 On a mis en place un réseau de trois postes (dont un est exploité par les autorités manitobaines) d'échantillonnage de particules à grand volume. Conçu au départ pour le contrôle des concentrations ambiantes de particules (inhalables ou non) en suspension, ce système était étendu en 1996 et devait désormais permettre de distinguer dans cette surveillance les émissions de particules inhalables (PM_{10}).

1994-1997 On a modernisé la chambre de filtres de la fonderie de cuivre. On a remplacé les filtres de fibre de verre par des membranes filtrantes en tissu synthétique. Les nouveaux manches se sont révélés si efficaces qu'on a eu de la difficulté à évacuer la grande quantité de particules captées. Pour faciliter l'évacuation des poussières, on a mis au point un système de nettoyage des manches par vibrations soniques, que l'on a commencé à installer vers la fin de 1996.

1996 On a constitué un comité de liaison environnementale où sont représentés les gouvernements du Manitoba et de la Saskatchewan, les collectivités locales, les syndicats et les groupements écologistes. Son mandat est de fournir des orientations à la CMMBH dans les programmes écologiques, notamment en matière d'établissement de priorités.

Le coût total en capital des projets que nous venons d'énumérer approche de 250 millions.

1997-2000 Les travaux d'amélioration de la séparation minérale pendant le broyage et la concentration devraient permettre de réduire les quantités de cadmium et de mercure qui entrent dans la fonderie de cuivre et d'ainsi prévenir d'éventuelles émissions.

Les améliorations apportées au circuit de production de cadmium devraient diminuer des trois quarts les émissions de cette substance.

Questions

Les opérations minières de zinc se servent aujourd'hui d'une technique ultramoderne. Les fonderies n'ont accès à aucune technologie plus raffinée. Le traitement des déversements de gaz est une question d'ordre de la qualité de l'air. HBMC s'engage à réduire les incidents de déversements de gaz par 90% d'ici l'an 2000.

Options techniques de réduction ultérieure des rejets

Il y a un programme en place qui revoit les technologies possibles pour réduire davantage les émissions.

6.4 INCO LIMITÉE DIVISION THOMPSON THOMPSON (MANITOBA)

Profil

L'établissement d'Inco à Thompson (Manitoba) est une exploitation intégrée d'extraction, de broyage, de fonte et d'affinage. Officiellement lancée en 1961, cette exploitation transforme le minerai pour produire du nickel à titre principal et du cobalt comme sous-produit.

Fonderie

On grille le concentré de nickel issu du broyage dans des fours à fluidisation pour en extraire le soufre. On ajoute du fondant (sable) dans les fours de grillage pour un chauffage préalable à la fusion. Le calcinat de ces fours est mis en four électrique de fusion où il se sépare en laitier (oxyde) et en matte (sulfure). Le laitier est écumé, granulé dans l'eau et pompé vers l'aire d'entreposage de laitier. La matte des fours électriques est acheminée vers des convertisseurs Pierce-Smith en poche et subit une nouvelle oxydation pour l'extraction de fer et de soufre. Le laitier du convertissage revient aux fours électriques en vue de la récupération des métaux. La matte finie des convertisseurs est moulée en anodes pour un complément de traitement en affinerie (voir la figure A6.4.1).

Affinerie

Les anodes de matte de la fonderie vont à l'affinerie où l'électro-affinage donne des cathodes de nickel et des ronds commercialisables de métaux utiles. On envoie les résidus du sous-produit (cobalt) à l'affinerie de Port Colborne de l'Inco en vue de la récupération de cobalt et de métaux précieux (voir la figure A6.4.2).

Rejets

Les rejets sont détaillés au tableau A6.4.1 et à la figure A6.4.3.

On traite les gaz qui se dégagent des fours de grillage à fluidisation pour en extraire les particules dans des cyclones et des précipitateurs électrostatiques. Les effluents gazeux des fours électriques et du stade du convertissage passent par des précipitateurs électrostatiques où les particules en sont retirées. Ils sont ensuite évacués à l'atmosphère.

On réduit les rejets dans l'eau au minimum par un vaste recyclage. L'excès d'eau est chaulé pour la précipitation des métaux avant rejet dans l'environnement.

Figure A6.4.1 Schéma fonctionnel de la fonderie de nickel de Thompson de l'Inco

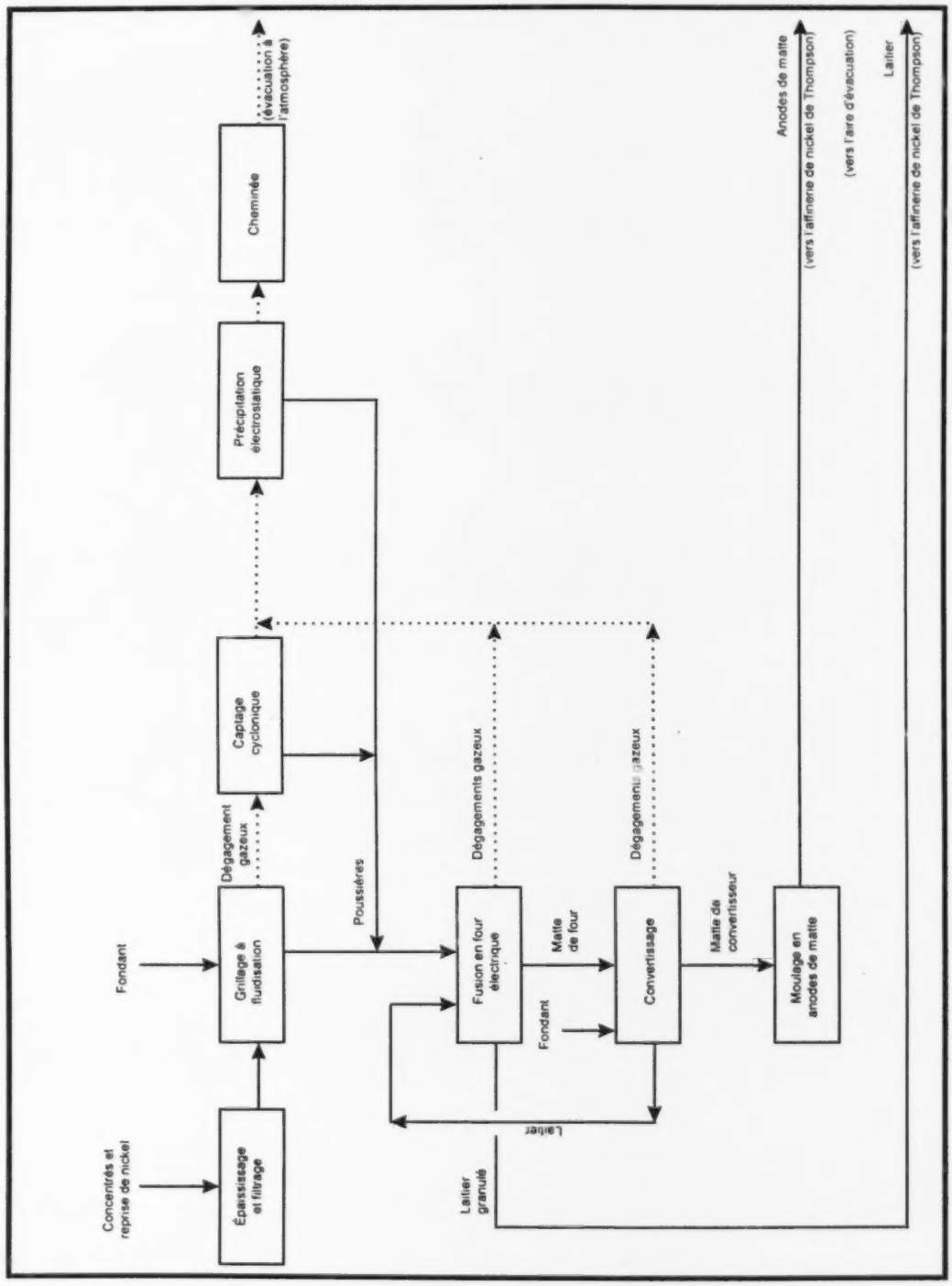


Figure A6.4.2 Schéma fonctionnel de l'affinerie de nickel de Thompson de l'Inco

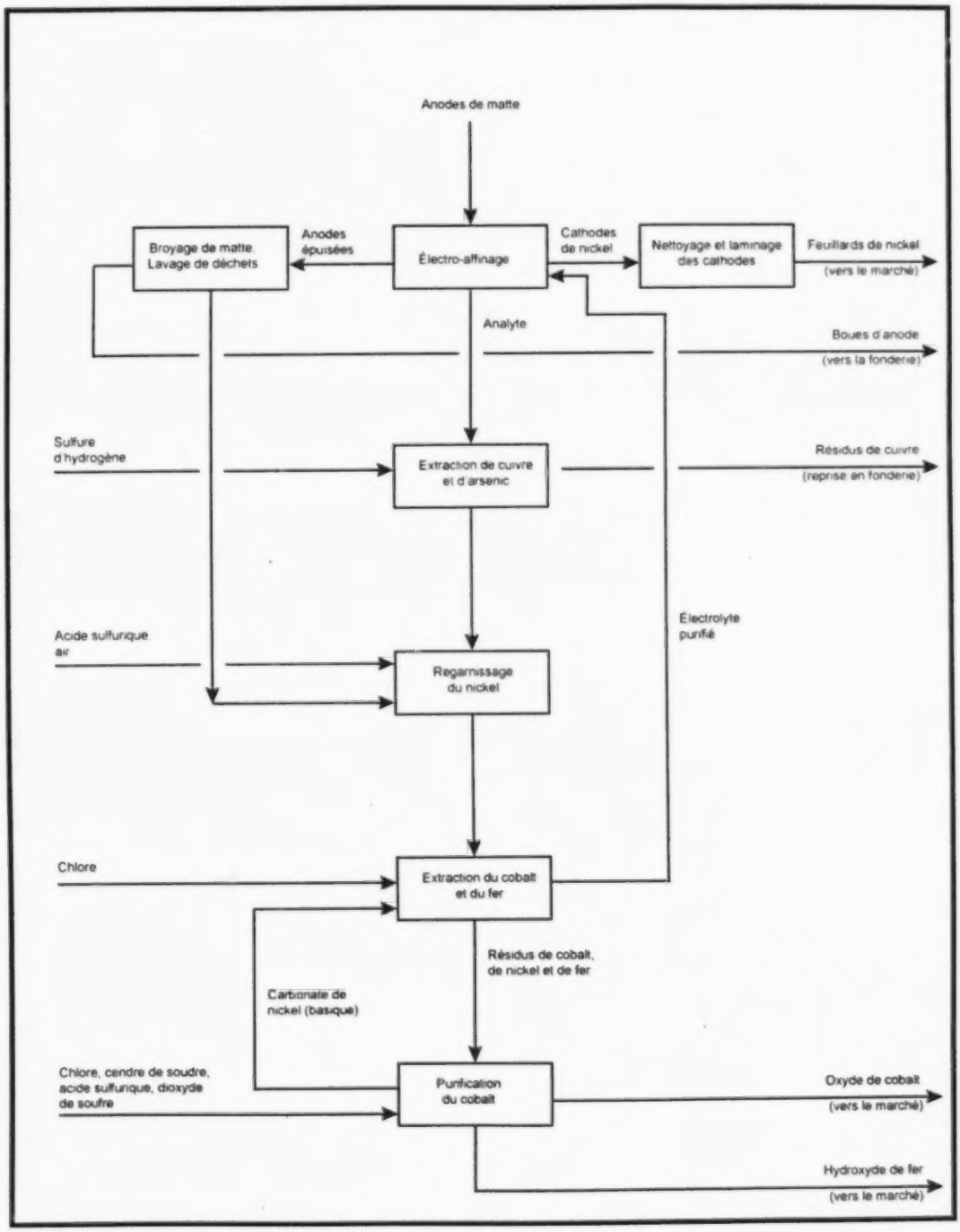


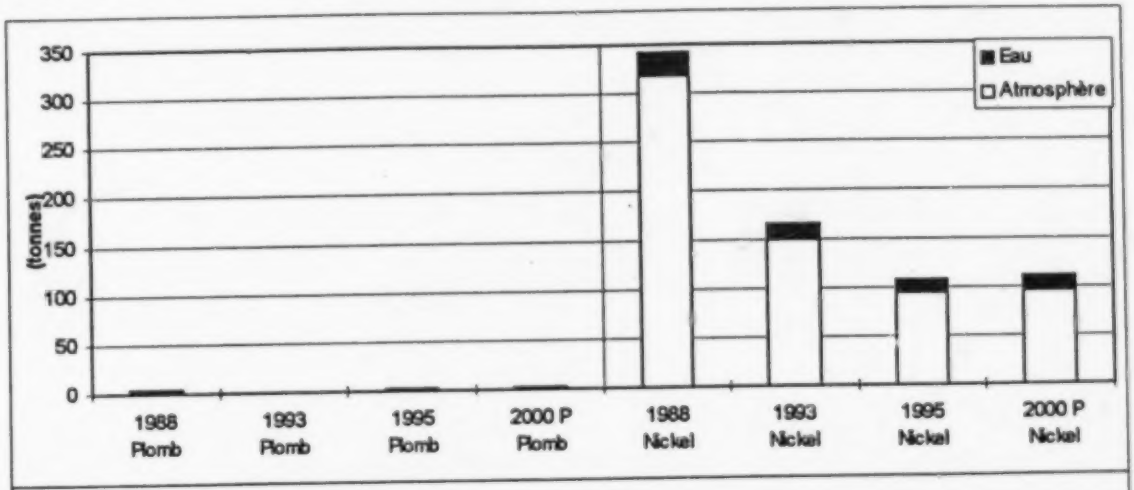
Tableau A6.4.1 Rejets dans l'atmosphère et l'eau et transferts hors établissement de la Compagnie minière de l'Inco à Thompson (Manitoba) (tonnes) (fonderie et affinerie de nickel et cuivre)

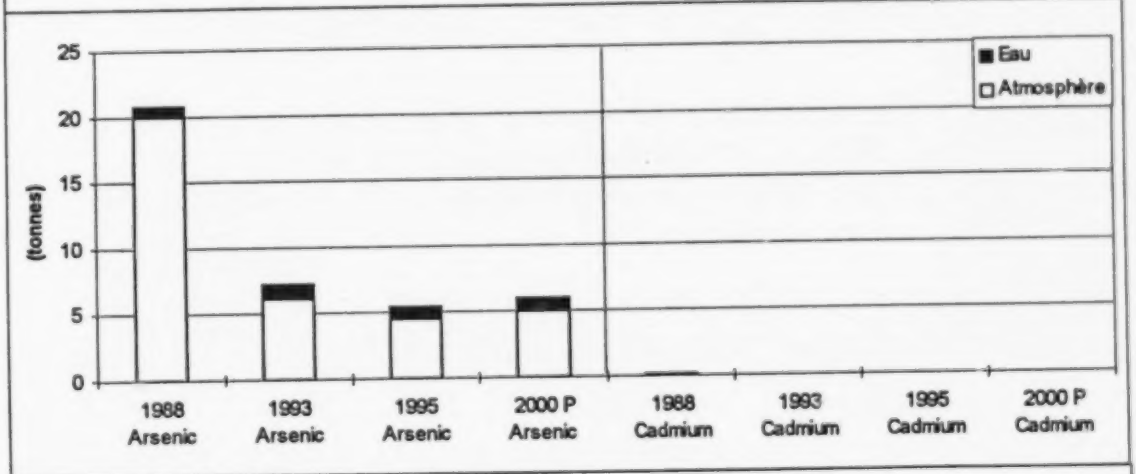
Année	1988	1993	1995	2000 P
Arsenic				
Rejets dans l'atmosphère	20.0	6.2	4.5	5.0
Rejets dans l'eau	0.7	1.0	1.0	1.0
Rejets totaux	20.7	7.2	5.5	6.0
Transferts hors établissement		0.0		
Cadmium				
Rejets dans l'atmosphère	0.1			
Rejets dans l'eau	0.0			
Rejets totaux	0.1			
Transferts hors établissement				
Plomb				
Rejets dans l'atmosphère	2.0		2.0	2.0
Rejets dans l'eau	1.2			
Rejets totaux	3.2		2.0	2.0
Transferts hors établissement				
Mercure				
Rejets dans l'atmosphère				
Rejets dans l'eau				
Rejets totaux				
Transferts hors établissement				
Nickel				
Rejets dans l'atmosphère	318.0	149.8	94.7	95.0
Rejets dans l'eau	25.5	16.6	12.1	15.0
Rejets totaux	343.5	166.5	106.8	110.0
Transferts hors établissement		0.0		

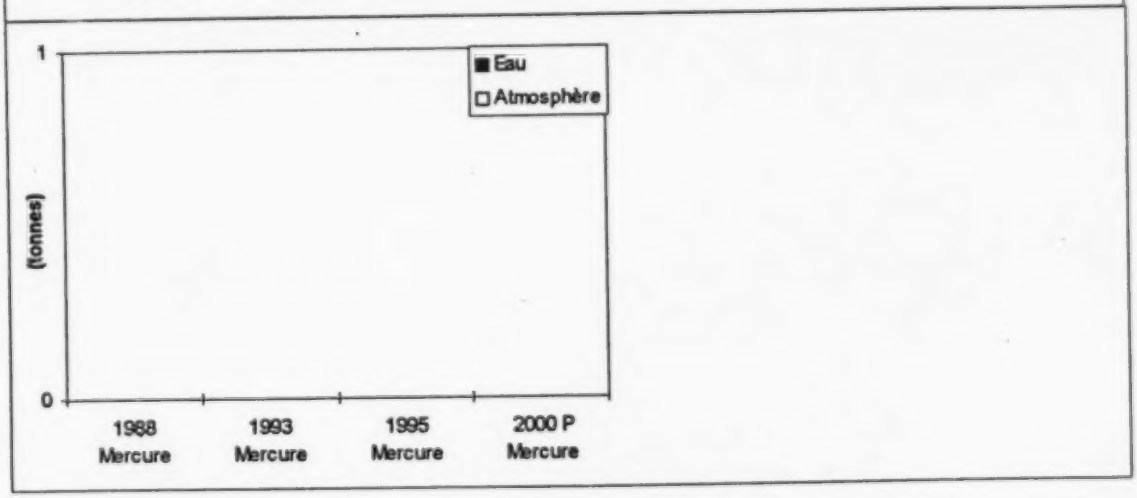
Les effluents de fonderie et d'afinerie (sauf les eaux de drainaque de laitier) vont en bassin à résidus avec les effluents d'extraction et de broyage.

On attribue de 60% à 70% des métaux contenus dans les effluents terminaux (rejetés dans l'és d'extraction et de broyage et le reste, aux activitiés de fonte et d'affinage

Figure A6.4.3 Rejets dans l'atmosphère et l'eau de l'Inco à Thompson







Programmes réglementaires ou non

C'est le ministère manitobain de l'Environnement qui réglemente les aspects environnementaux de l'exploitation d'Inco à Thompson. Ces règlements fixent notamment une valeur limite d'émissions d'anhydride sulfureux qui est particulière à l'établissement, ainsi qu'une valeur limite d'émissions de particules (inhalables ou non). Un permis d'établissement régit l'ensemble des sources d'émissions.

Ce permis vise également les rejets dans l'eau.

Surveillance et recherche

Il y a mesure et déclaration continues des rejets atmosphériques. On a mis l'accent par le passé sur la réduction des émissions de dioxyde de soufre (anhydride sulfureux) par rejet de la pyrrhotite à teneur en soufre.

On mesure les rejets dans l'eau qui font l'objet d'une déclaration continue.

Programmes et projets

1988-1995	On a réduit les émissions de dioxyde de soufre par rejet de la pyrrhotite avant la fonte.
Depuis 1995	Étude de solutions de rechange en matière de réduction des émissions de particules.

Questions

Le secteur de la fonte des métaux communs comprend des établissements différents dans leurs procédés, leurs activités métallurgiques et leurs matières d'alimentation. Bien que certaines techniques de dépollution soient d'une application générale, le plus souvent les solutions adoptées ne sont pas directement transférables à d'autres établissements. Pour diminuer les émissions par le passé, il a fallu faire de la recherche sur les procédés de base, les nouvelles techniques d'intervention et les meilleurs matériaux de construction. Pour atténuer encore plus les rejets, il faudra concevoir des méthodes efficaces et économiques d'intervention en tenant compte de leur incidence sur l'exploitation métallurgique et la compétitivité sur le marché des métaux.

L'exploitation de Thompson de l'Inco, qui se situe en région éloignée, supporte de lourdes charges de transport, ce qui ajoute aux difficultés économiques si on essaie d'appliquer des techniques de réduction des émissions (exploitation d'une station d'acide, par exemple).

Dans toute planification de travail pour l'avenir, on devra prévoir l'incidence d'autres initiatives comme celles du Groupe de travail sur les émissions acidifiantes et du bilan actuel des facteurs de granulométrie des particules. Ces initiatives peuvent infléchir les choix technologiques dans le domaine de la réduction des émissions.

Options techniques de réduction ultérieure des rejets

L'établissement examine les possibilités de réduire les émissions de particules. Une technique consisterait à moderniser le précipitateur électrostatique. Une autre voie serait de modifier le système d'acheminement des gaz de traitement des fours de grillage, et notamment d'installer des extracteurs et un cyclone pour diminuer les concentrations de particules préalablement au traitement des gaz par précipitation électrostatique.

L'étude permettra de juger de la faisabilité technique et économique du matériel de dépollution en question.

Cette page a été laissée blanche intentionnellement pour fin de formatage.

6.5 FALCONBRIDGE LIMITED DIVISION MÉTALLURGIQUE DE KIDD TIMMINS (ONTARIO)

Profil

La division métallurgique Kidd de la Falconbridge Limited, qui se situe à Timmins (Ontario), est un établissement multiple et intégré de transformation de minerais de métaux communs, de traitement métallurgique et d'affinage de métaux. On y produit du cuivre, du zinc, du cadmium et de l'indium, ainsi que plusieurs sous-produits comme l'acide sulfurique et l'anhydride sulfureux (dioxyde de soufre) liquide. La principale source de minerai d'alimentation est la mine Kidd à 27 kilomètres au nord-est de l'établissement métallurgique. S'ajoutent diverses matières d'extraction et de récupération achetées. Le tableau A6.5.1 présente certaines données de production pour la période 1988-1996, ainsi que des prévisions pour l'an 2000.

Tableau A6.5.1 Sommaire de production (tonnes)

Produits	1988	1993	1996	2000 (prévisions)
Cuivre cathodique	90 700	97 206	99 109	140 400
Zinc affiné	124 800	139 100	131 078	146 090
Cadmium	546	805	798	1 180
Indium (onces)	n/d	700 880	729 030	659 000
Acide sulfurique	581 000	613 890	618 435	579 100
Anhydride sulfureux liquide	n/d	11 400	25 141	30 940

Description des procédés

Concentrateur

Le concentrateur de Kidd a été mis en service en novembre 1966. À l'étape de la concentration, le minerai subit d'abord un concassage secondaire et tertiaire qui le ramène à un diamètre approximatif de 13 millimètres. Suit le broyage qui le réduit à l'état de barbotine fine destinée au réservoir de flottation où on se sert de réactifs (chimiques) pour rendre hydrophobes les minéraux à teneur métallique, ce qui les fait flotter sous forme de mousse écumable. L'écume recueillie est déshydratée (épaissie et filtrée) et séchée au gaz naturel, ce qui donne un concentré se prêtant à la transformation métallurgique.

Figure A6.5.1 Schéma fonctionnel de la fonderie de cuivre de Kidd Creek de la Falconbridge

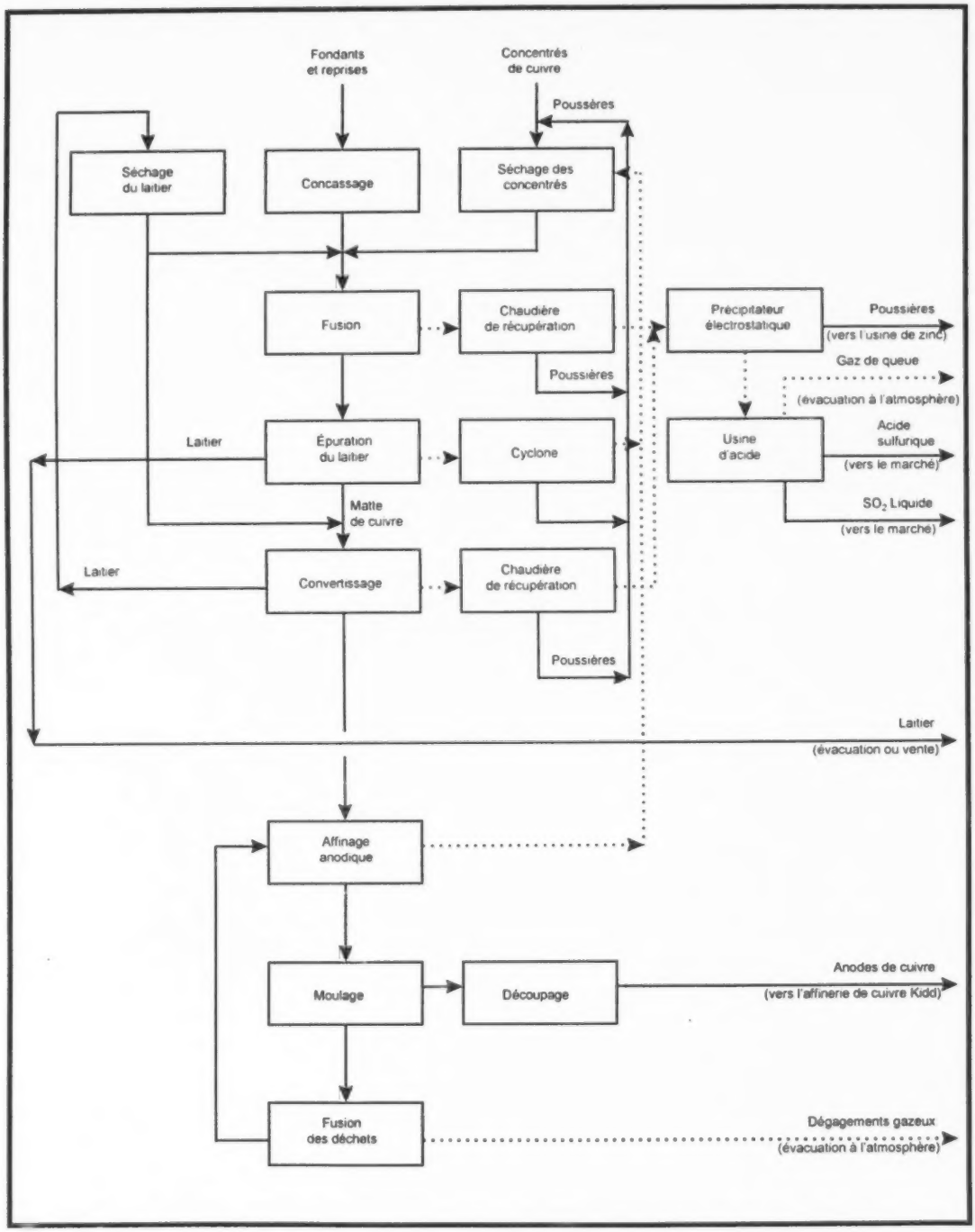


Figure A6.5.2 Schéma fonctionnel de l'affinerie de cuivre de Kidd Creek

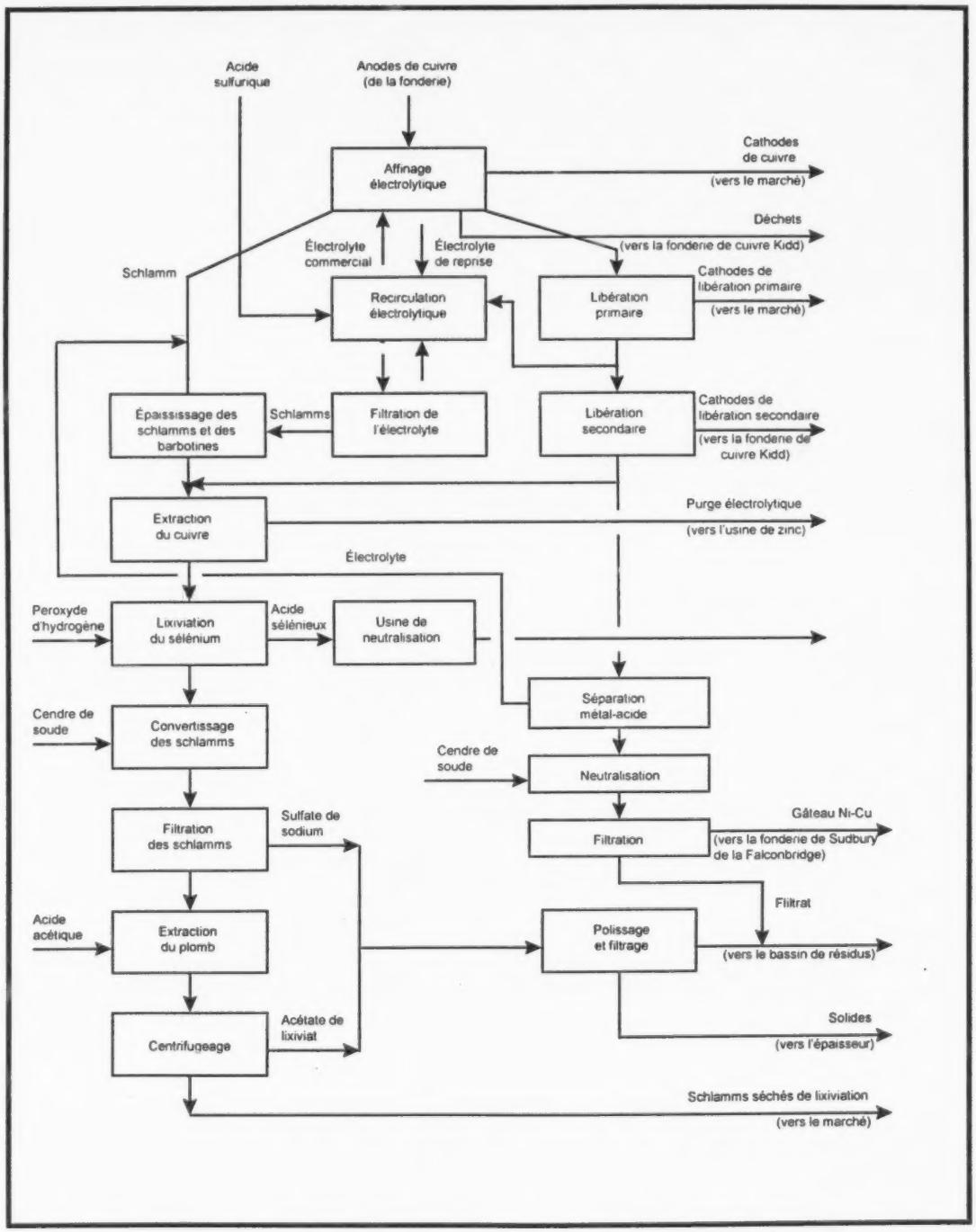
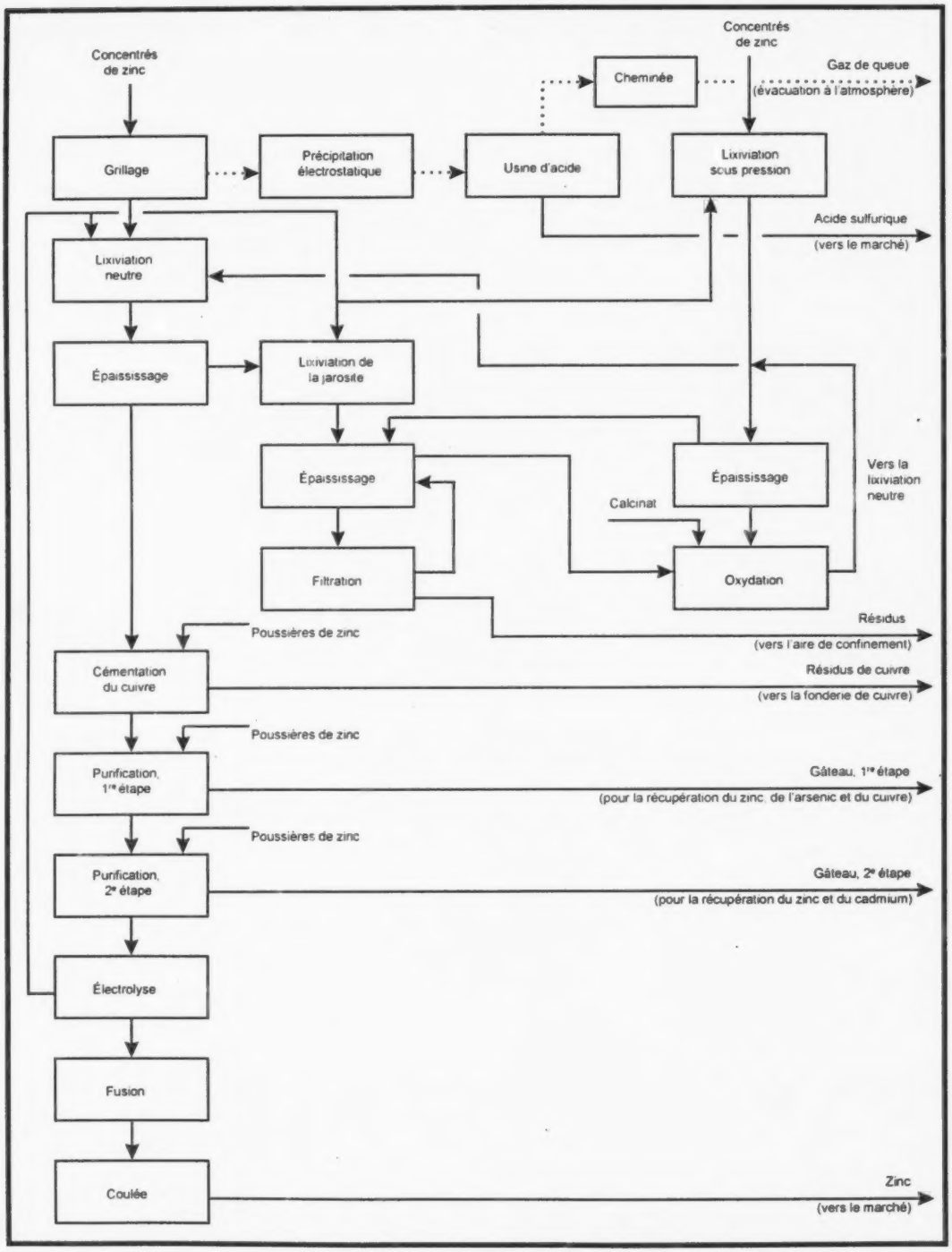


Figure A6.5.3 Schéma fonctionnel de l'usine de zinc de Kidd Creek de la Falconbridge



Exploitation de zinc

L'usine de zinc mise en service en 1972 utilise la technologie classique d'une usine de zinc électrolytique. On grille d'abord les concentrés de zinc dans deux fours standard Lurgi à turbulence pour en extraire le soufre et produire un calcinat (principalement de l'oxyde de zinc). On transforme le soufre des concentrés en dioxyde de soufre ou anhydride sulfureux (SO_2) et on le capte dans les dégagements gazeux. Les gaz dégagés sont épurés, séchés et acheminés vers la station d'acide des installations de grillage où ils donnent de l'acide sulfurique (H_2SO_4). L'usine d'acide est un établissement Monsanto à absorption simple dont le rendement nominal de transformation est d'environ 98 %.

Le calcinat issu du grillage fait l'objet d'une lixiviation à l'acide sulfurique où le zinc est dissous. On traite la solution obtenue de sulfate de zinc pour en enlever les impuretés. Le fer coextrait est précipité sous forme de jarosite de sodium et évacué en parc à résidus. La récupération, la purification, la fusion et la coulée du cadmium à l'état métallique se font également à la station de lixiviation de zinc.

On refroidit ensuite la solution de sulfate de zinc (solution neutre) et on l'achemine par pompage vers des réservoirs où elle alimente en continu l'électrolyte circulant des cuves ou cellules d'électrolyse. Dans l'électro-extraction, on applique un courant direct qui fait se déposer le zinc sur des cathodes d'aluminium. On retire ensuite les cathodes des cellules et en sépare le zinc.

On fond alors les feuilles de zinc dans un four à induction (il y en a deux) et on les moule en feuillards de 25 kg ou en masses de plus d'une tonne.

En 1983-1984, on a installé un système de lixiviation sous pression pour accroître la capacité de l'usine de zinc. Le traitement à l'oxygène et à température élevée en autoclave permet de directement tirer du sulfate des concentrés de zinc, d'où l'inutilité du grillage. On traite dans ce système environ 20 % des concentrés de zinc.

Exploitation de cuivre

La fonderie-affinerie de cuivre a été mise en service en 1981. La fonderie se divise en quatre aires de traitement, celles de la préparation des matières d'alimentation, de la fusion continue, de la coulée et des opérations auxiliaires.

Dans l'aire de la préparation des matières d'alimentation, on sèche et stocke les diverses matières premières (concentrés de cuivre, fondant siliceux, , laitier de recyclage, matières de reprise et matières d'alimentation secondaires). Les gaz de dégagement des fours à anodes servent de source de chaleur pour le séchage des matières d'alimentation.

La fusion en continu repose sur le procédé Mitsubishi. La fonderie comprend trois fours (de fusion, d'épuration et de convertissage) reliés par des goulottes à entraînement gravimétrique. Les matières premières mélangées sont d'abord amenées pneumatiquement au four de fusion par des tuyaux enveloppés dans des lances de soufflage d'air enrichi d'oxygène, ce qui cause une réaction fusionnelle presque autogène. La matte et le laitier surversent continuellement par une goulotte vers le four d'épuration de laitier. Là, matte et laitier surversent vers un système de granulation pour ensuite être mis au rebut. La matte est siphonnée hors du four et s'écoule vers le four de convertissage où elle s'oxyde en cuivre brut. Celui-ci est à son tour siphonné hors du four et acheminé vers un four de maintien d'où il sera périodiquement transféré en poche au four à anodes. Les gaz qui se dégagent des fours de fusion et de convertissage passent par des chaudières de récupération (pour la production de vapeur). Ils sont épurés (précipitateurs électrostatiques et laveurs), séchés et acheminés vers la station d'acide de la fonderie où on les transforme en acide sulfurique (H_2SO_4). L'usine d'acide est un établissement à contact et absorption doubles dont le rendement nominal de transformation est de 99,5 %. On récupère à l'état liquide 10 % du dioxyde de soufre que contiennent les dégagements gazeux.

Après oxydation et réduction en four à anodes, le cuivre passe du four à une machine à couler Hazelett qui produit une bande continue de cuivre solide. On découpe cette bande en anodes qui sont transportées à l'affinerie de cuivre.

Là, on immerge les anodes de cuivre dans un électrolyte (solution) avec des cathodes en acier inoxydable. On applique un courant électrique qui fait se dissoudre les anodes et se déposer le cuivre sur la cathode, d'où on peut le séparer.

Station d'indium

La station de production d'indium-dépoussiérage, qui se rattache directement à l'exploitation de zinc, a été mise en service vers la fin de 1990. On y traite les poussières de précipitation électrostatique de la fonderie de cuivre et on en tire un résidu de cuivre, un résidu de plomb-argent et une solution de zinc. On sépare l'indium par extraction à solvant. On le récupère par cémentation, l'affine par électrolyse et le moule en barres.

Rejets

Dans leur conception, les procédés pyrométallurgiques de Kidd permettent de capter presque tout le dioxyde de soufre (anhydride sulfureux) issu des procédés de transformation en acide sulfurique ou en dioxyde de soufre à l'état liquide. Les rejets totaux de dioxyde de soufre dans l'atmosphère par l'établissement ont été de quelque 5 600 tonnes en 1996. C'est là un taux d'émission de 24 kilogrammes par tonne de métal affiné produit.

On assure l'«élimination virtuelle» de l'émission directe de particules contaminantes des procédés pyrométallurgiques en faisant subir aux effluents gazeux de l'exploitation une épuration échelonnée avant passage en station d'acide. Ainsi, les principales sources de rejets de particules dans l'atmosphère se rattachent à des activités auxiliaires par rapport aux opérations centrales (séchage, acheminement, etc.) et sont donc relativement modestes au départ. Le plus souvent, on se sert d'un dispositif d'épuration de l'air (captage par laveur, cyclone ou filtre à manches) pour retirer les particules de l'air avant le rejet. On compte aussi des émissions fugitives de particules des bâtiments et des tas de matières en surface.

Tous les effluents liquides des procédés métallurgiques Kidd sont traités dans un parc de traitement-évacuation de résidus de 1 250 hectares avant d'être rejetés dans le milieu naturel. Il y a des matières comme l'acide faible des laveurs d'effluents gazeux qui font l'objet d'un prétraitement (neutralisation) avant d'être pompées en bassin à résidus. Ajoutons que certaines matières sont recyclées à l'interne, d'où une charge moindre pour le système d'épuration. À titre d'exemple, citons l'eau de granulation de laitier servant à la flottation minérale dans le concentrateur, et la solution de sulfate de cuivre de l'affinerie de ce métal qui sert de réactif dans ce même concentrateur.

Nous présentons au tableau A6.5.2 et la figure A6.5.4 certaines données sur les rejets de 1988 à 1995, ainsi que des prévisions pour l'an 2000. Les rejets de substances *LCPE* ont diminué de plus de 13 % pendant cette période et d'autres baisses sont prévues.

Programmes réglementaires ou non

Un éventail de lois, de règlements et de directives des autorités fédérales et provinciales en matière environnementale influe à des degrés divers sur l'exploitation métallurgique de Kidd. Précisons que la division métallurgique Kidd totalise 88 certificats d'autorisation, dont 78 ont à voir avec les émissions, 8 avec les effluents et 2 avec les déchets. Certains de ces certificats énoncent des valeurs limites de rejets et (ou) des critères de fonctionnement et d'entretien.

Surveillance et recherche

L'établissement assure une surveillance continue des émissions à sept sources ponctuelles d'anhydride sulfureux et des concentrations atmosphériques au sol de cette même substance à quatre stations. On procède sur 24 heures à un échantillonnage de l'air à grand volume par cycle de six jours à trois stations en vue d'établir les concentrations particulaires au sol. On se livre en dix lieux à une surveillance passive continue des retombées de poussières et des dépôts humides de sulfates.

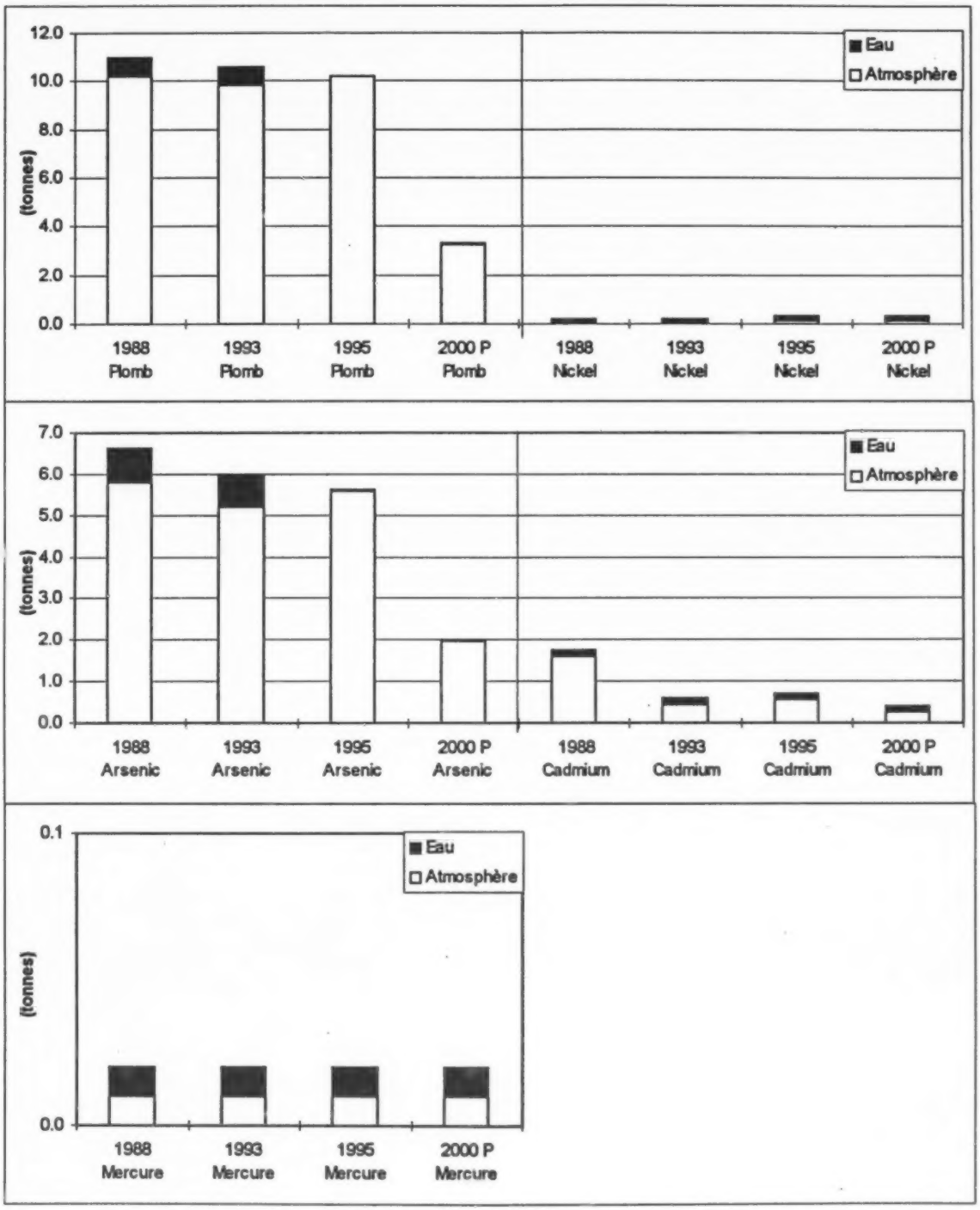
On surveille les effluents (liquides) conformément aux exigences du règlement ontarien SMID, ce qui comprend une caractérisation périodique des rejets, une analyse chimique courante et des tests réguliers de toxicité.

Tableau A6.5.2 Rejets dans l'atmosphère et transferts hors établissement de la Falconbridge à Kidd Creek, Timmins (Ontario) (tonnes) (fonderie-affinerie de cuivre et usine de zinc)

Année	1988	1993	1995	2000 P
Arsenic				
Rejets dans l'atmosphère	5.8	5.2	5.6	2.0
Rejets dans l'eau	0.8	0.8	0.0	0.0
Rejets totaux	6.6	6.0	5.6	2.0
Transferts hors établissement		0.0	0.0	
Cadmium				
Rejets dans l'atmosphère	1.6	0.4	0.6	0.3
Rejets dans l'eau	0.2	0.2	0.1	0.1
Rejets totaux	1.8	0.6	0.7	0.4
Transferts hors établissement		0.0	0.0	
Plomb				
Rejets dans l'atmosphère	10.2	9.8	10.2	3.3
Rejets dans l'eau	0.8	0.8	0.0	0.0
Rejets totaux	11.0	10.6	10.2	3.3
Transferts hors établissement		0.0	0.0	
Mercure				
Rejets dans l'atmosphère	0.01	0.01	0.01	0.01
Rejets dans l'eau	0.01	0.01	0.01	0.01
Rejets totaux	0.02	0.02	0.02	0.02
Transferts hors établissement				
Nickel				
Rejets dans l'atmosphère	0.0	0.0	0.1	0.1
Rejets dans l'eau	0.2	0.2	0.2	0.2
Rejets totaux	0.2	0.2	0.3	0.3
Transferts hors établissement			0.0	

Les effluents de fonderie et d'affinerie se combinent aux effluents résidiaires et sont traités en bassin à résidus. Tout métal des effluents résidiaires est principalement attribué à l'activité de broyage.

Figure A6.5.4 Rejets dans l'atmosphère et l'eau pour la Division Kidd de Falconbridge



Programmes et projets

1993-1994 Les améliorations apportées à la chambre de filtres des installations de séchage à la station de préparation des matières d'alimentation ont accru le rendement de captage et réduit les émissions de particules.

1996 Les vastes modifications qu'ont subies les bassins de polissage des effluents ont accru les temps de retenue et amélioré le dépôt des précipités. Cette mesure, jointe à un chaulage hâtif de surverse d'épaississeur, a diminué de moitié les concentrations métalliques dans les effluents terminaux.

1997 On a conçu et installé un nouveau système de manutention des poussières de chaudière de fonderie pour améliorer les conditions de travail dans l'établissement et diminuer, par conséquent, les rejets fugitifs dans l'atmosphère.

1997-2000 On réduira les matières entassées et améliorera la manutention de matières d'alimentation secondaires afin d'atténuer les émissions fugitives de l'établissement.

On changera les procédures et le matériel pour pouvoir réintroduire les anodes de cuivre épuisées dans le convertisseur. On diminuera ainsi grandement les temps de fonctionnement du four à cuve Asarco, qui est à l'origine d'une grande partie des rejets de particules de l'emplacement.

Questions

Les installations à l'usine Kidd ont en place de bons systèmes de contrôle d'émissions et par conséquent on y retrouve là très peu de participations environnementales.

L'une des plus grandes priorités est l'achèvement d'un plan de fermeture d'un bassin de résidus sur le site. La province de l'Ontario exige ces plans de fermeture qui sont en grande partie des évaluations exhaustives de l'impact sur l'environnement des différentes opérations. Ces études sont faites pour atténuer dans la mesure du possible les risques futurs d'amendes ou d'indemnités. La Division métallurgique de l'usine Kidd est impliquée dans bon nombre de projets de recherches, échelonnés sur plusieurs années, dans des disciplines variées telles que la géochimie, l'hydrologie, l'hydrogéologie, la géologie, la chimi environnementale et la biologie. L'usine a également mis à l'épreuve des technologies ultramodernes portant sur des questions d'ordre environnementale.

Le résultat de ces efforts est le plan de fermeture, une stratégie définitive pour cette opération qui sera déposé au gouvernement ontarien avant le 31 octobre 1997. Outre ce plan de fermeture, les recherches se poursuivent dans le but de trouver de nouvelles techniques ou de nouveaux moyens de réduire la pollution occasionnée par les activités minières, une haute priorité pour l'organisation.

Options techniques de réduction ultérieure des rejets

En 1997 et 1998, la division métallurgique Kidd entreprendra un programme pour mieux constater et chiffrer les principaux rejets atmosphériques de sources ponctuelles, après quoi on retiendra à contrat les services d'un bureau de génie de l'environnement pour évaluer les données et recommander les stratégies de dépollution les plus appropriées et rentables.

Cette page a été laissée blanche intentionnellement pour fin de formatage.

6.6 FALCONBRIDGE LIMITED DIVISION DE SUDBURY FALCONBRIDGE (ONTARIO)

Profil

La division de Sudbury de la Falconbridge Limited exploite une fonderie de nickel et de cuivre à Falconbridge (Ontario). Mis en service en 1930, l'établissement transforme les concentrés de nickel-cuivre produits par des installations liées d'extraction et de broyage. Une usine d'acide est entrée en exploitation en 1978. La fonderie transforme aujourd'hui les concentrés de cuivre-nickel du concentrateur Strathcona de la Falconbridge, ainsi qu'une diversité de matières d'alimentation secondaires de nickel-cobalt. Elle produit de la matte de nickel-cuivre et de l'acide sulfurique. Le tableau A6.6.1 présente certaines données de production de 1988 à 1995 et des prévisions pour l'an 2000.

Tableau A6.6.1 Sommaire de la production (tonnes)

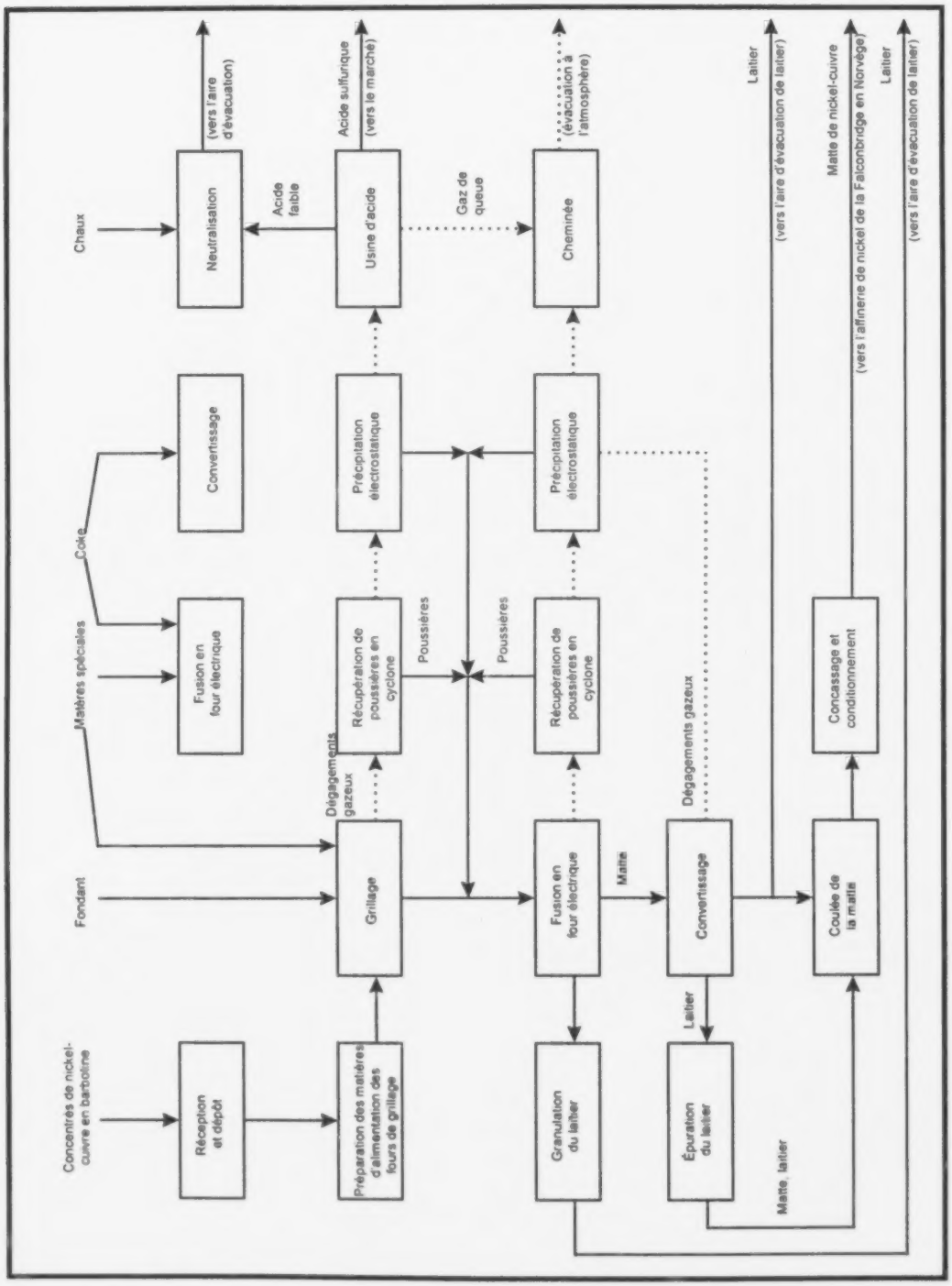
Produits	1988	1993	1995
Matte de nickel-cuivre	65 394	86 116	75 267
Acide sulfurique	274 129	249 540	212 794

Description des procédés

La figure A6.6.1 décrit les procédés employés. On reçoit les concentrés de nickel-cuivre du concentrateur Strathcona à l'état de barbotines. On doit les déshydrater et les sécher avant de les mettre en grillage à fluidisation. Le gros du nickel, du cuivre, du fer et du soufre des matières d'alimentation de la fonderie est contenu dans des minéraux sulfurés. On dose la silice pour former un laitier $FeO\text{-}CaO\text{-}SiO_2$ peu visqueux et pauvre en nickel et en cuivre. Les fours de grillage oxydent une partie du fer et environ 60 % du soufre à l'état sulfuré. Les gaz qui s'en dégagent sont traités en cyclone et en précipitateur électrostatique. On en extrait ainsi les poussières et les vapeurs à teneur métallique. Les gaz épurés sont traités dans une station d'acide sulfurique à absorption simple où on récupère le dioxyde de soufre (anhydride sulfureux) avant évacuation à l'atmosphère. On neutralise par chaulage l'acide faible qui vient des installations d'épuration de gaz de la station d'acide pour précipiter le gypse et les hydroxydes métalliques. On le transfère ensuite à un bassin à boues dans l'emplacement.

Les matières solides des fours de grillage sont enfournées en four électrique en vue de leur fusion avec du concentré spécial et du coke. Les minéraux de gangue non ferreux, les fondants et les oxydes de fer se séparent pour former un laitier d'oxydes fondu au-dessus de la phase de matte sulfurée fer-nickel-cuivre - sulfure de fer. On granule le laitier de four électrique et l'achemine par pompage vers une aire d'évacuation où l'eau est drainée et recyclée. Les gaz qui se dégagent du four électrique sont traités dans

Figure A6.6.1 Schéma fonctionnel de la fonderie de cuivre-nickel de la Falconbridge



des cyclones et un précipitateur électrostatique qui en extraient les poussières métallifères avant rejet à l'atmosphère. Toutes les poussières récupérées des effluents gazeux de four électrique retournent dans ce four.

La matte de four électrique passe dans des convertisseurs classiques Pierce-Smith où le fer et le soufre à l'état sulfuré subissent une nouvelle oxydation en oxyde de fer et en dioxyde de soufre. L'oxyde de fer et les fondants se combinent en un laitier d'oxyde fondu sur la matte fondue de nickel-cuivre contenant aussi du cobalt et un peu de fer. La matte plus dense se sépare du laitier de convertisseur. Elle est coulée, concassée, conditionnée et expédiée à l'affinerie Nikkelverk de la Falconbridge en Norvège. Le laitier de convertisseur renferme des concentrations métalliques d'intérêt économique et est épuré avant son évacuation. On traite les gaz qui se dégagent du four électrique dans des cyclones et un précipitateur électrostatique pour en retirer les poussières métallifères avant rejet à l'atmosphère. Toutes les poussières récupérées des effluents gazeux de convertissage reviennent au four électrique.

Rejets

La figure A6.6.1 présente les sources ponctuelles de rejets de la fonderie dans l'atmosphère et l'eau. Les mesures de gestion de ces sources ont été décrites plus haut.

On épure les gaz de traitement issus des fours de grillage à fluidisation dans des cyclones et un précipitateur électrostatique pour le captage des particules, ainsi que dans une station d'acide sulfurique à absorption simple. Les gaz de traitement qui viennent du réacteur passent par une station d'acide à absorption unique où on récupère environ 58 % de l'apport de soufre en fonderie. Les gaz de traitement du four électrique et des convertisseurs Pierce-Smith font l'objet d'un traitement cyclonique et électrostatique (précipitation) pour le captage des particules et représentent quelque 27 % de l'apport de soufre dans la fonderie. Ces effluents gazeux à teneur moindre en dioxyde de soufre n'ont ni une force ni une consistance suffisantes pour qu'on les traite en station d'acide et sont évacués à l'atmosphère. Le reste de l'apport de soufre est largement réparti dans la matte sulfurée de nickel-cuivre qui en contient approximativement 23 %, des quantités secondaires étant également immobilisées dans les laitiers.

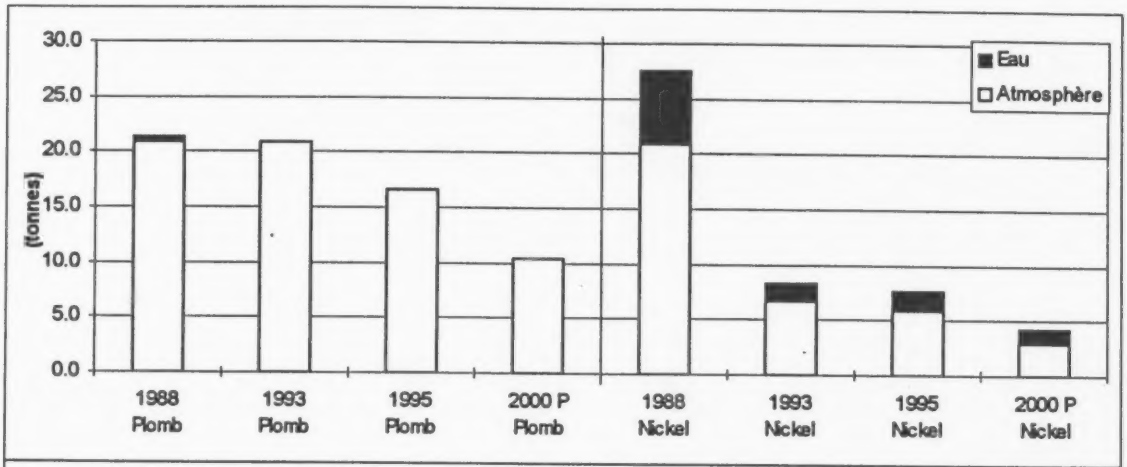
On diminue le plus possible les rejets liquides (effluents) par déshydratation du laitier et réutilisation de l'eau dans la granulation des laitiers, les opérations de traitement et d'autres fonctions. On neutralise par chaulage l'acide faible de la station d'épuration de gaz de l'usine d'acide pour précipiter le gypse et les hydroxydes de métaux. On l'achemine vers un bassin à boues dans l'emplacement. On capte, traite et surveille tous les effluents de fonderie.

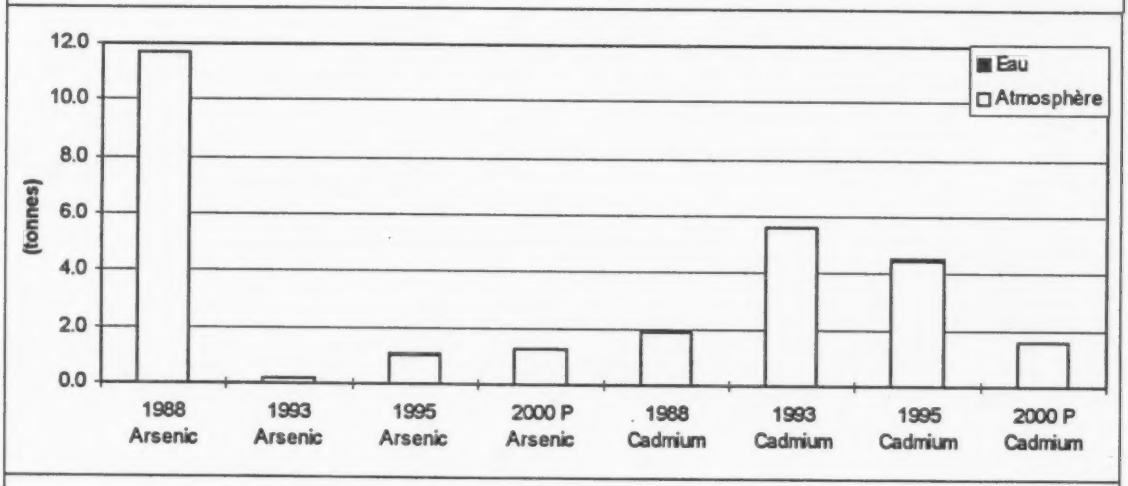
Le tableau A6.6.2 et la figure A6.6.2 présentent certaines données sur les rejets de 1988 à 1995.

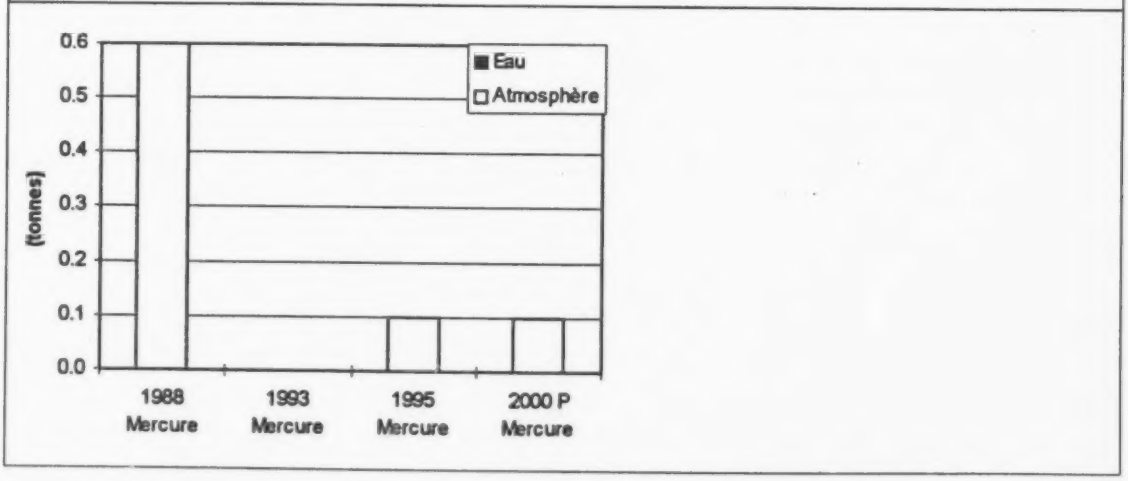
Tableau A6.6.2 Rejets dans l'atmosphère et l'eau et transferts hors établissement de la Falconbridge Ltd. à Sudbury (Ontario) (tonnes) (fonderie de nickel-cuivre)

Année	1988	1993	1995	2000 P
Arsenic				
Rejets dans l'atmosphère	11.7	0.2	1.0	1.3
Rejets dans l'eau	0.0	0.0	0.0	0.0
Rejets totaux	11.7	0.2	1.1	1.3
Transferts hors établissement		0.0	0.0	0.0
Cadmium				
Rejets dans l'atmosphère	1.9	5.6	4.5	1.6
Rejets dans l'eau	0.0	0.0	0.0	0.0
Rejets totaux	1.9	5.6	4.5	1.6
Transferts hors établissement		0.0	0.0	0.0
Plomb				
Rejets dans l'atmosphère	20.9	20.9	16.6	10.4
Rejets dans l'eau	0.5	0.0	0.0	0.0
Rejets totaux	21.4	20.9	16.6	10.4
Transferts hors établissement		0.0	0.0	0.0
Mercure				
Rejets dans l'atmosphère	0.60	0.00	0.10	0.10
Rejets dans l'eau	0.00	0.00	0.00	0.00
Rejets totaux	0.60	0.00	0.10	0.10
Transferts hors établissement				0.00
Nickel				
Rejets dans l'atmosphère	20.8	6.7	5.9	3.0
Rejets dans l'eau	6.7	1.6	1.8	1.2
Rejets totaux	27.5	8.3	7.7	4.2
Transferts hors établissement		0.0	0.0	0.0

Figure A6.6.2 Rejets dans l'atmosphère et l'eau de la Falconbridge à Sudbury







Programmes réglementaires ou non

La fonderie de nickel-cuivre est assujettie à la réglementation ontarienne. Une ordonnance de réduction d'émissions lancée en vertu de la loi vient limiter les rejets de dioxyde de soufre à 100 000 tonnes par an. En 1996 les émissions étaient 54 000 tonnes.

Le permis d'émissions de fonderie délivré en vertu de la énonce une norme de point d'impact pour l'arsernic de 1 $\mu g/m^3$ (en moyenne par demi-heure).

Les effluents de fonderie tombent sous le coup de l'interdiction générale de dépôt de substances délétères en vertu du paragraphe 36(3) de la *Loi sur les pêches*. La qualité des effluents est également régie par les *Lignes directrices concernant le contrôle des effluents des mines de métaux existantes* dans le cadre de cette même loi. L'Ontario réglementera aussi la qualité des effluents lorsque le règlement SMID énonçant des valeurs limites d'effluents pour les mines métalliques (*Loi sur la protection de l'environnement de l'Ontario*) prendra effet en 1997. Les concentrations de nickel et de matières solides en suspension («total des solides en suspension») sont inférieures tant aux objectifs des lignes directrices fédérales qu'aux limites fixées par le règlement provincial.

En 1994, la Falconbridge relevait le «Défi ARET» et produisait un plan d'action détaillant des objectifs pour les diverses substances en cause. Ces objectifs ont été revus et actualisés au milieu de 1996 et déclarés au programme ARET.

Programmes et projets

1989 On a reconstruit le précipitateur électrostatique ce qui a permis d'accroître le rendement de dépoussiérage.

1990 On a changé les réactifs à la station d'épuration d'effluents de Moose Lake, d'où une réduction des concentrations de nickel et d'autres métaux dans les effluents.

1994 On a modifié le four électrique n° 1. On a notamment amélioré le captage de gaz, agrandi les gaines et optimisé le rendement des cyclones pour augmenter les volumes gazeux et le captage et l'extraction de particules. Ces modifications ont facilité la métallisation en matte, élevé le degré de grillage à fluidisation et réduit les émissions de dioxyde de soufre de la fonderie.

1995 On a modernisé les conduits d'amenée du four électrique et installé un dispositif d'arrosage à l'eau dans les tuyaux d'évacuation de four électrique pour accroître la métallisation en matte et les volumes de dégagement gazeux.

1997-2000 On entreprendra un programme d'amélioration continue en vue de réduire les émissions de particules; on prévoit notamment installer des hottes d'aspiration de convertisseur en vue de diminuer les émissions fugitives de particules de la halle des convertisseurs.

Après 2000 On réalisera un programme d'amélioration continue prévoyant notamment des perfectionnements du précipitateur électrostatique et du four électrique n° 2 avec des mesures de surveillance au sol et de réduction des émissions en métallurgie.

Questions

La fonderie augmentera sa production de nickel par plus de 50% compte tenu de l'application du concentre Raglan du nord du Quebec. La mine Raglan est sensée commencer la production de concentre en decembre 1997. Le transport du premier concentre se fera en direction de Sudbury tard en printemps de 1998.

La fonderie subit presentement d'importantes modifications afin qu'elle puisse produire ce nouveau materiel. Des echantillons en gros ont ete traités et l'informations colligees de cette exercise ont servi a modifier la fonderie. Bien enfendu, le traitement d'une plus grande quantite de minerais dans une nouvelle usine entraine des defis qui seront surmontes en cours de route.

Les operations de la fonderie pourront etre touchees par les elements suivants:

- Faire face aux engagements d'ARET
- L'elimination des Ordres de Controle va reduire le SO2 GLC's et pourrait avoir un impact sur les niveaux de production
- Des changements aux reglements 337 et 346 de l'Ontario en ce qui a trait au GLC's pour divers metaux
- L'elimination de H2S
- Gestion des boues et des scories résiduaires

Options techniques de réduction ultérieure des rejets

L'installation d'un nouveau (filtre à manches) va apporter des ameliorations pour reduire les emissions (les émissions causées par l'évacuation de la matte).

D'autres (hottes) primaires ont ete mises en place ce qui va aider a reduire les emissions fugitives. D'importantes modifications sont egalement envisagees a l'usine Cottrell.

Un grand nombre d' options techniques sont constamment a l'etude pour trouver d'autres moyens d'ameliorer la fonderie.

Cette page a été laissée blanche intentionnellement pour fin de formatage.

6.7 INCO EXPLOITATION DE COPPER CLIFF (SUDBURY) COPPER CLIFF (ONTARIO)

Profil

L'exploitation d'Inco à Sudbury (Ontario) est un établissement intégré d'extraction, de broyage, de fonte et d'affinage. Les principaux produits en sont le nickel, le cuivre et le cobalt et les produits secondaires (sous-produits), des métaux précieux. La fonderie initiale remonte aux années 1930 où la technologie employée consistait en fours multiples de grillage à sole et en fours à réverbère pour la fusion et en convertisseurs Pierce-Smith pour le finissage. Dans les années 1990, d'importants travaux de reconstruction ont permis de se convertir à la technologie des fours éclair. L'affinerie de cuivre fait de la fusion classique en four à anodes et de l'électro-affinage des anodes en cuve et a été largement modernisée depuis dix ans. On a mis l'affinerie de nickel en service dans les années 1970 avec des convertisseurs rotatifs à soufflage par le haut (CRSH) et un procédé exclusif de carbonylation sous pression pour l'affinage final.

Description des procédés

Fonderie

La fonderie traite des concentrés en vrac de nickel-cuivre en soumettant du gâteau à un séchage à fluidisation, puis à une fusion éclair avec un fondant siliceux (sable) et de l'oxygène d'apport dans des fours éclair. Le laitier des fours est écumé vers des wagons et transporté vers une aire de refroidissement où on l'extrait par la suite en vue de son utilisation comme agrégat dans les assises de voie ferrée et les chaussées. On achemine la matte sulfurée des fours éclair vers les convertisseurs Pierce-Smith en poche et on l'oxyde encore pour en retirer le fer et le soufre. Le laitier issu de l'étape du convertissage revient en four éclair en vue de la récupération des métaux. La matte finie des convertisseurs est lentement refroidie en grosses barres pour permettre la croissance et la précipitation sélective des sulfures de nickel et de cuivre et des cristaux de métaux. On concasse, broie et traite les barres par séparation magnétique et flottation et on obtient des concentrés de sulfures de nickel et de cuivre et une fraction nickel-cuivre à l'état métallique. Le sulfure de nickel subit un grillage à fluidisation et donne un oxyde de nickel exploitable par les aciéries. On soumet le sulfure de cuivre à un convertissage éclair et de finissage pour produire du cuivre brut ensuite traité à l'affinerie de cuivre d'Inco. On retransforme la partie métallique à l'affinerie de nickel de l'entreprise.

Affinerie de nickel

La fraction nickel-cuivre à l'état métallique de la fonderie constitue la principale matière d'alimentation de l'affinerie de nickel où elle est fondue à l'oxygène dans des convertisseurs rotatifs à soufflage par le haut (CRSH). On y extrait le soufre résiduel pour ensuite le granuler dans l'eau et l'acheminer vers la station de carbonylation sous

pression d'Inco. On extrait le nickel des granules avec du monoxyde de carbone à haute pression. Du carbonyle de nickel se forme. On distille celui-ci en deux fractions de carbonyle de nickel et de carbonyle nickel-fer que l'on décompose en boulettes et en poudre en vue de leur écoulement sur le marché. Le résidu du procédé d'extraction parvient par pompage à la station d'électro-extraction de l'affinerie de cuivre.

Affinerie de cuivre

On transporte le cuivre brut de la fonderie à l'état fondu dans des wagons isolés vers le four à anodes de l'affinerie de cuivre. Dans ce four, on abaisse les niveaux d'oxygène par perchage et le cuivre est moulu en anodes pour électro-affinage sur cathodes, lesquelles seront écoulées sur le marché. Les résidus acheminés par pompage de l'affinerie de nickel à la station d'électro-extraction subissent une lixiviation et une électro-extraction de cuivre, les résidus laissés par l'opération étant envoyés à l'affinerie de Port Colborne pour une nouvelle récupération métallique.

Rejets

Le tableau A6.7.1 et la figure A6.7.4 détaillent les rejets.

On traite les dégagements gazeux du séchage à fluidisation en chambre de filtres pour en retirer les particules. Les gaz qui se dégagent des fours éclair font l'objet d'un traitement à voie humide pour l'extraction des particules et vont à la station d'acide où on retire le dioxyde de soufre (anhydride sulfureux). Les gaz de traitement issus de l'étape du convertissage passent dans des précipitateurs électrostatiques d'extraction de particules, puis sont évacués à l'atmosphère. Ils renferment des concentrations moindres de dioxyde de soufre qui, avec l'intermittence des courants, les rendent impropres comme matière d'alimentation de station d'acide. De plus, on traite les émissions fugitives pauvres des aires de travail avant évacuation à l'atmosphère. Les gaz de traitement venant des fours de grillage à fluidisation font l'objet d'un traitement cyclonique et électrostatique (précipitateurs) en vue de l'extraction des particules pour ensuite être évacués à l'atmosphère.

On traite les gaz qui se dégagent des convertisseurs rotatifs à soufflage par le haut (CRSH) de l'affinerie de nickel dans des précipitateurs électrostatiques pour en retirer les particules avant rejet atmosphérique.

Les émissions des fours à anodes de l'affinerie de cuivre ne sont pas actuellement traitées avant évacuation à l'atmosphère.

On réduit les rejets dans l'eau au minimum par un recyclage extensif. On chaule l'excès d'eau pour en précipiter les métaux avant rejet dans l'environnement.

Programmes réglementaires ou non

Le ministère ontarien de l'Environnement et de l'Énergie réglemente les aspects écologiques de l'exploitation d'Inco à Sudbury. Cette réglementation prévoit notamment une limite d'émissions d'anhydride sulfureux de 265 kilotonnes comme l'énonce une ordonnance de réduction d'émissions. De nombreux certificats d'autorisation régissent les diverses sources d'émissions. Ajoutons que les règlements relevant de la Loi sur la protection de l'environnement de l'Ontario imposent des normes de point d'impact pour les substances *LCPE* visées.

Des permis provinciaux spécifiques régissent généralement les rejets dans l'eau à une exception près (lettre d'entente au lieu d'un permis de rejets). De plus, les Lignes directrices concernant le contrôle des effluents liquides des mines de métaux existantes dans le cadre de la Loi sur les pêches s'appliquent à une partie des effluents. La qualité de ces derniers sera également réglementée en 1997 en Ontario par le règlement SMID énonçant des limites d'effluents pour les mines métalliques (Loi sur la protection de l'environnement).

Surveillance et recherche

Pendant les années 1980, on a mené de vastes recherches sur les procédés de fonte avant de reconstruire en grande partie la fonderie de Copper Cliff dans les années 1990. D'autres recherches sur les rejets atmosphériques de la station de grillage à fluidisation remontent à 1975 et sont actuellement reprises dans un ordre modifié en vue d'arrêter la conception la mieux réalisable d'un système de captage de particules. On a effectué des essais en 1996 sur les émissions de four à anodes à l'affinerie de cuivre et on les poursuivra en 1997. Le but est d'évaluer la faisabilité d'un captage particulaire dans les émissions des fours.

Au début des années 1990, on a procédé à une vaste caractérisation des rejets dans l'eau en préparation du règlement SMID sur les limites des effluents des mines métalliques dans le cadre de la Loi sur la protection sur l'environnement.

Programmes et projets

1991-1994 On a reconstruit en grande partie la fonderie de Copper Cliff. On a entre autres réalisé un programme de rationalisation qui a permis d'augmenter le rejet de pyrrhotite et de diminuer la quantité de matières transformées dans la fonderie. On a en outre converti celle-ci à la technologie de la fusion éclair pour les concentrés en vrac et les reprises de sulfure de cuivre. Il a fallu notamment modifier dans une large mesure ou remplacer certains précipitateurs électrostatiques, ainsi que construire une station d'acide pour le captage du dioxyde de soufre. Ces travaux ont coûté 600 millions.

Figure A6.7.1 Schéma fonctionnel de la fonderie de nickel-cuivre de Copper Cliff de l'Inco

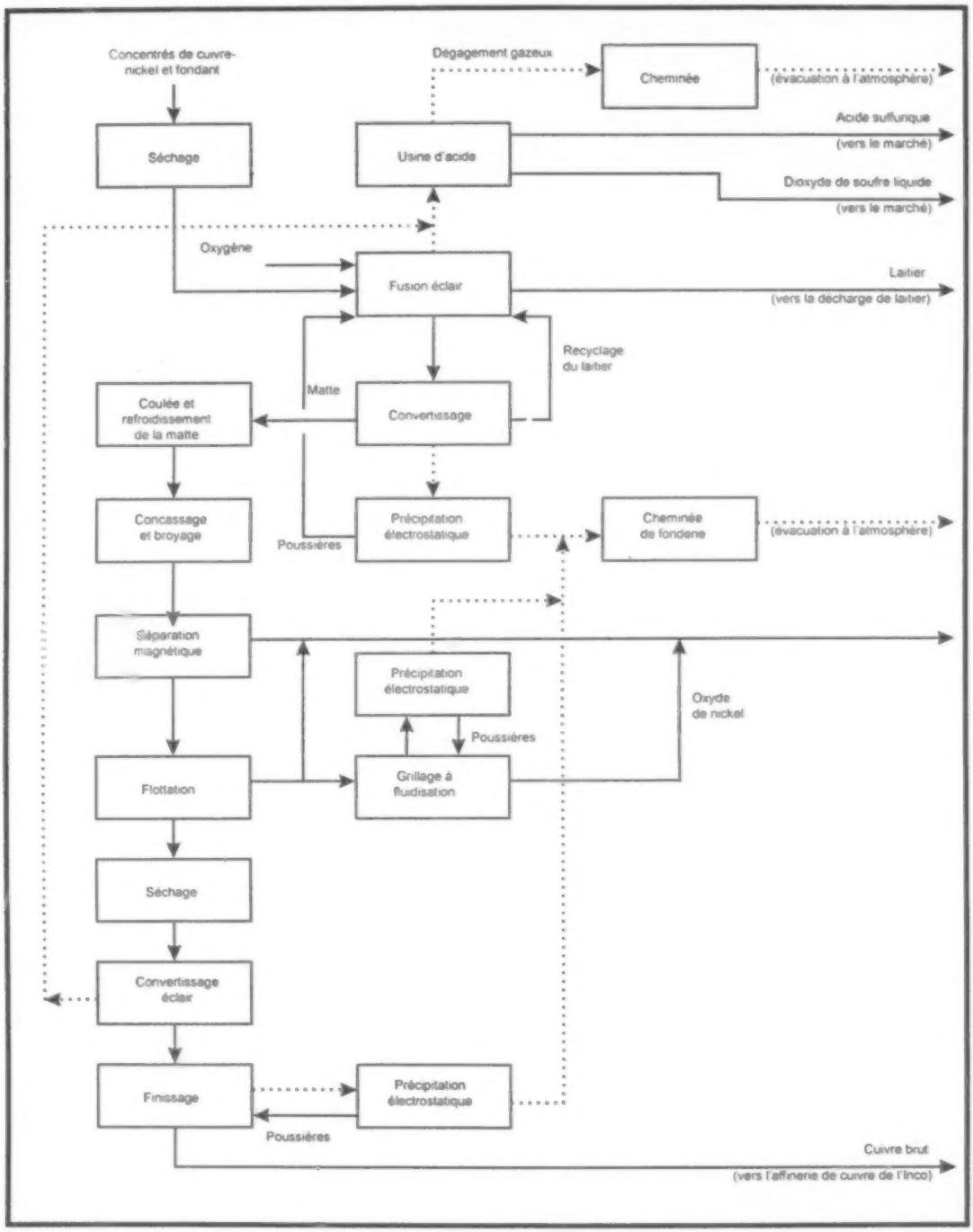


Figure A6.7.2 Schéma fonctionnel de l'affinerie de cuivre de Copper Cliff de l'Inco

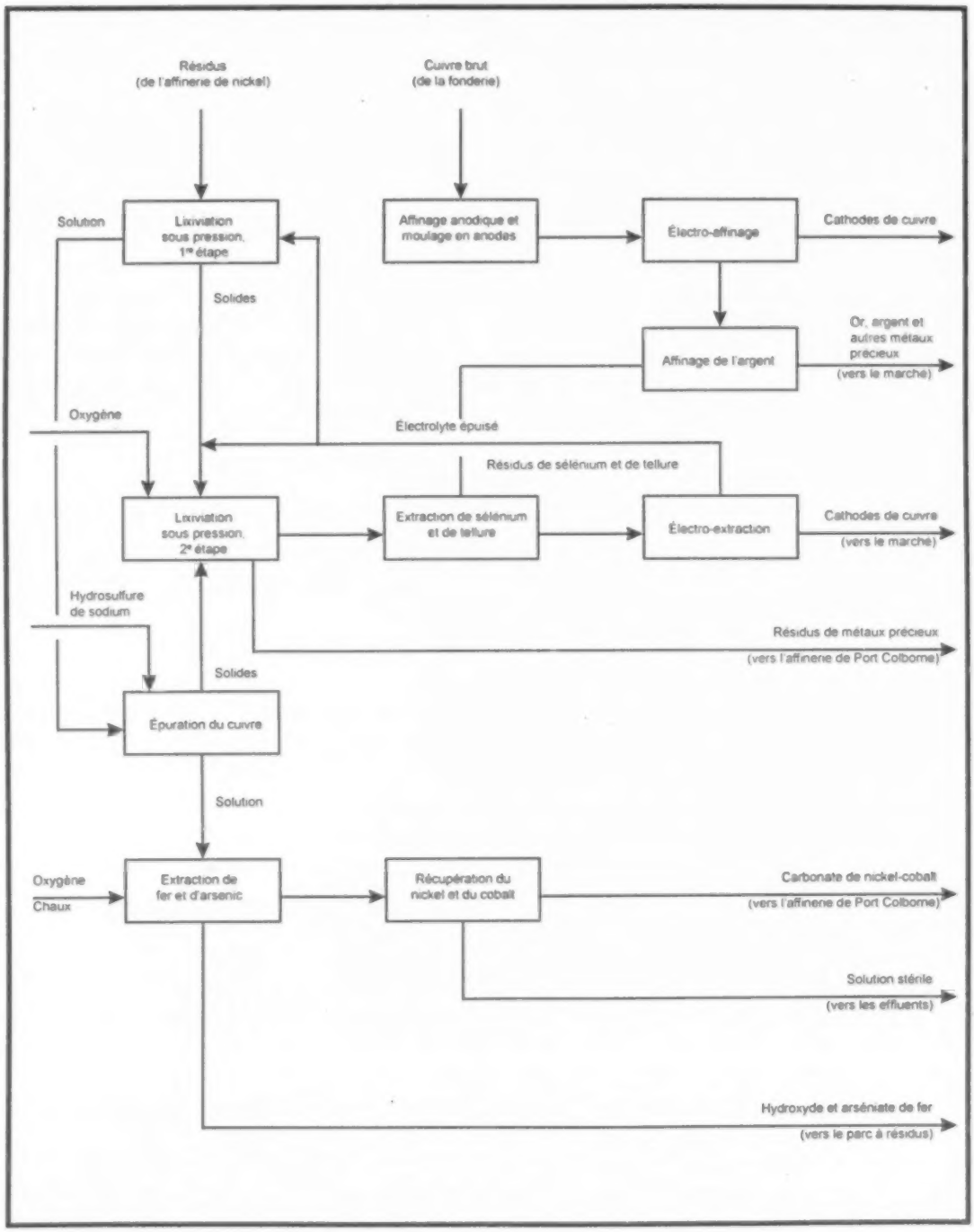
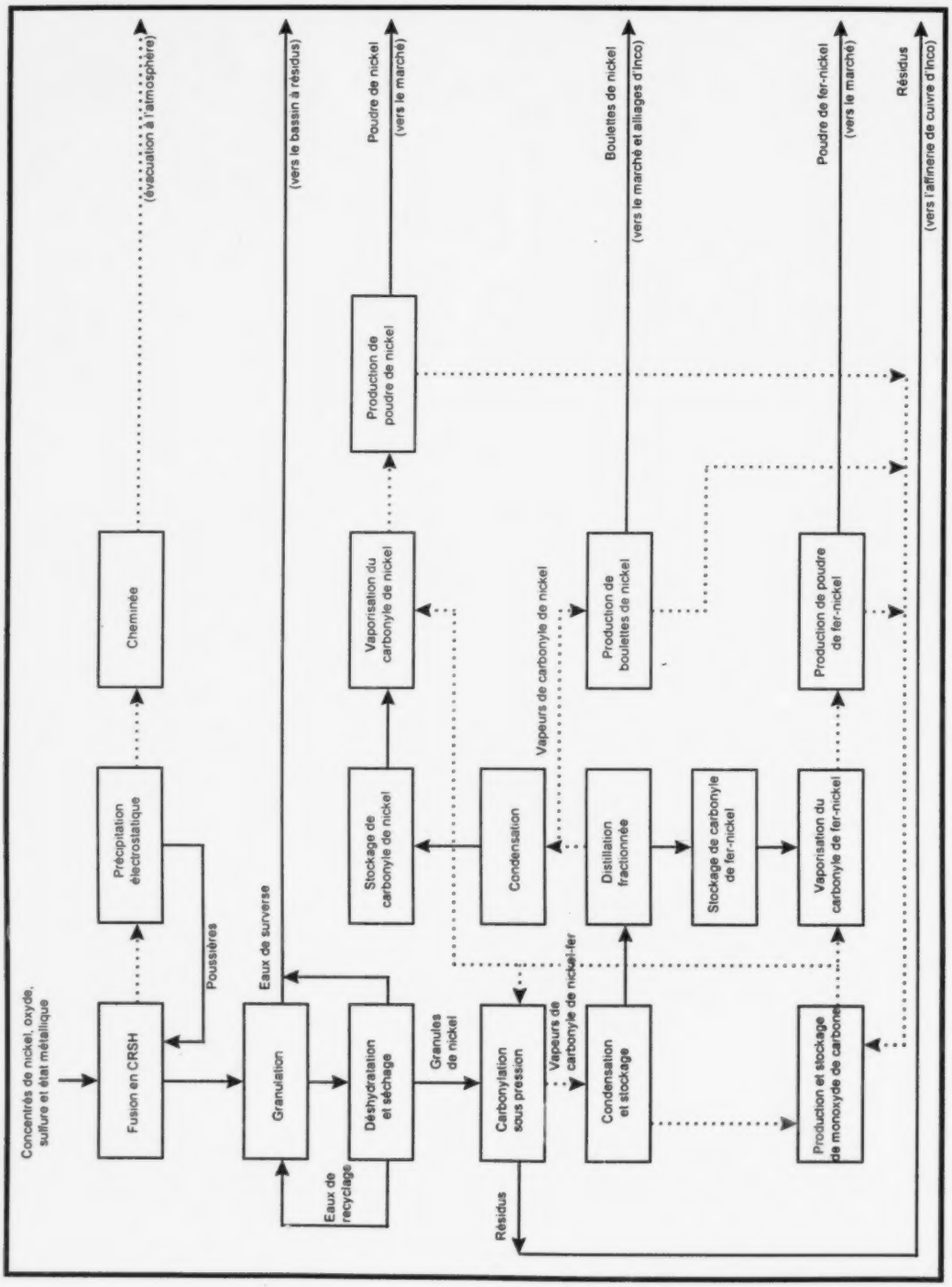


Figure A6.7.3 Schéma fonctionnel de l'affinerie de nickel de Copper Cliff de l'Inco.



Depuis 1980, on est en train de changer la conception des hottes d'aspiration des convertisseurs de nickel afin de réduire les émissions fugitives et d'enrichir les gaz en vue de leur utilisation en station d'acide.

1996-1997 On a fait des essais sur les émissions de four à anodes de l'affinerie de cuivre pour juger de la meilleure technologie de captage de particules à employer.

1997 On fait des essais sur les émissions de la station de grillage à fluidisation pour établir la meilleure technologie de captage de particules.

1997 On fait des travaux de préparation à l'application des mesures réglementaires SMID, ce qui comprend des activités de surveillance, des essais et des modifications de système d'épuration des eaux avant rejet.

Questions

Le secteur de la fonte des métaux communs comprend des établissements qui diffèrent dans leurs procédés, leurs activités métallurgiques et leurs matières d'alimentation. Bien que certaines techniques de dépollution soient d'une application générale, le plus souvent les solutions adoptées ne sont pas directement transférables à d'autres établissements. Pour diminuer les émissions par le passé, il a fallu faire de la recherche sur les procédés de base, les nouvelles techniques d'intervention et les meilleurs matériaux de construction. Pour les réduire encore plus, il faudra concevoir des méthodes anti-émissions efficaces et économiques en tenant compte de leur incidence sur l'exploitation et de la compétitivité sur le marché des métaux.

Dans toute planification de travail pour l'avenir, on doit tenir compte de l'incidence d'autres initiatives comme le Groupe de travail sur les émissions acidifiantes et le bilan actuel des facteurs de granulométrie des particules. Ces initiatives peuvent infléchir les choix technologiques en matière de réduction d'émissions.

Options techniques de réduction ultérieure des émissions

Les essais que nous avons décrits plus haut en détail détermineront la faisabilité technique et économique du matériel de dépollution à l'étude.

Tableau A6.7.1 **Rejets dans l'air et l'eau et transferts hors établissement de l'Inco à Copper Cliff (Ontario) (tonnes) (fonderie et affinerie de nickel et de cuivre)**

Année	1988	1993	1995	2000 P
Arsenic				
Rejets dans l'atmosphère	35.0	10.6	9.4	9.4
Rejets dans l'eau	0.0	0.1	0.1	0.1
Rejets totaux	35.0	10.7	9.5	9.5
Transferts hors établissement		0.0		
Cadmium				
Rejets dans l'atmosphère				
Rejets dans l'eau				
Rejets totaux				
Transferts hors établissement				
Plomb				
Rejets dans l'atmosphère	133.0	111.9	84.3	84.3
Rejets dans l'eau	0.0	0.1	12.0	12.0
Rejets totaux	133.0	112.0	96.3	96.3
Transferts hors établissement		0.0		
Mercure				
Rejets dans l'atmosphère				
Rejets dans l'eau				
Rejets totaux				
Transferts hors établissement				
Nickel				
Rejets dans l'atmosphère	1019.0	334.3	509.7	509.7
Rejets dans l'eau	0.3	0.6	0.6	0.6
Rejets totaux	1019.3	335.0	510.3	510.3
Transferts hors établissement		0.0		

Nota :

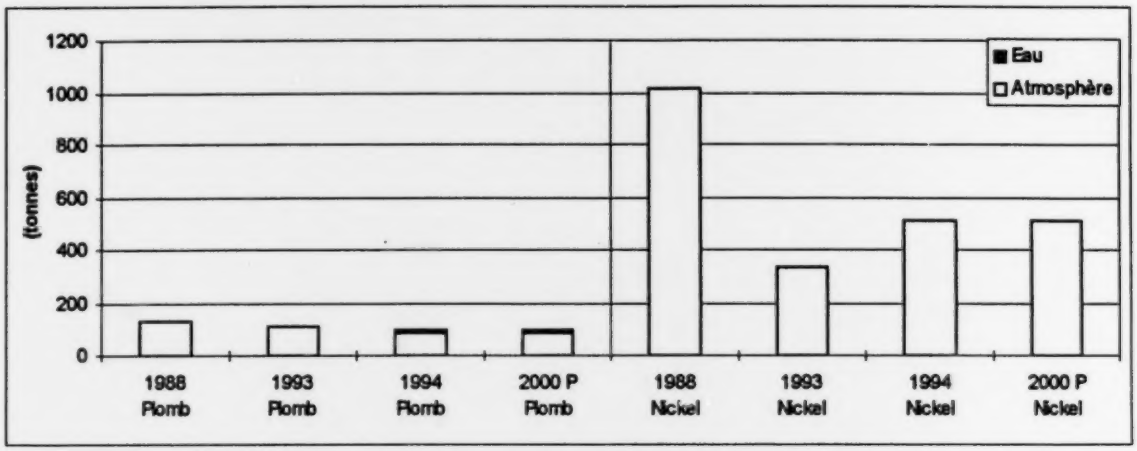
Les effluents de la fonderie et de l'affinerie de cuivre vont au bassin à résidus avec les effluents de l'activité d'extraction et de broyage et sont attribués à cette activité.

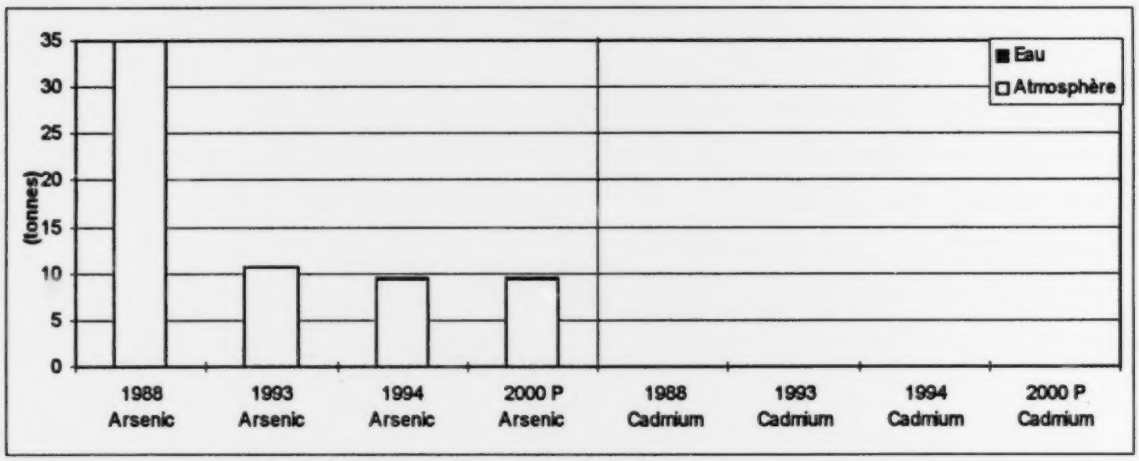
En 1988, les effluents de l'affinerie de nickel étaient rejetés à part.

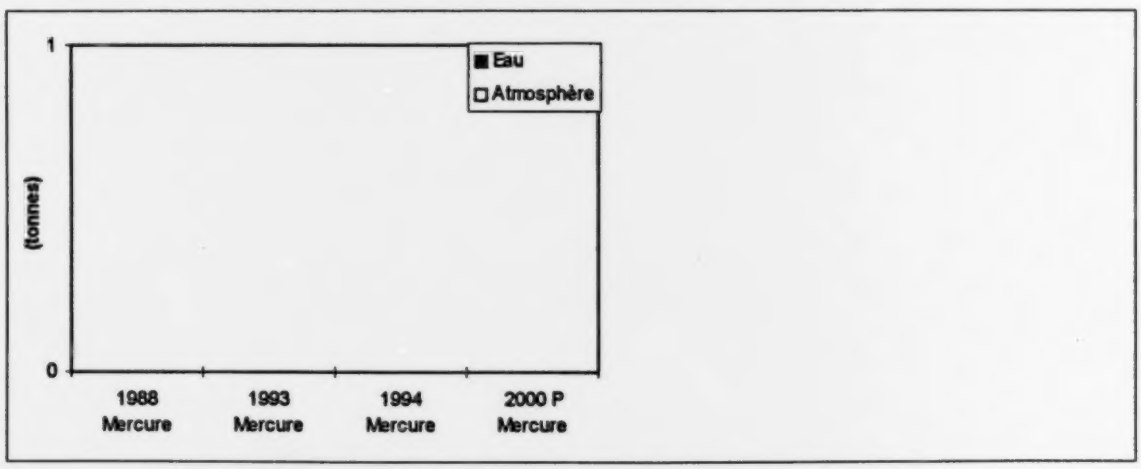
Inco n'a pas fourni de prévisions pour l'an 2000. Comme elle ne dispose pas pour l'instant de telles données, elle entreprend des études en vue d'établir les futures réductions possibles de rejets.

Pour les calculs de prévision de rejets de tout le secteur pour l'an 2000, nous avons utilisé les données de 1995.

Figure A6.7.4 Rejets dans l'atmosphère et l'eau de l'Inco à Copper Cliff







Cette page a été laissée blanche intentionnellement pour fin de formatage.

6.8 INCO LIMITÉE PORT COLBORNE (ONTARIO)

Profil

L'établissement d'Inco à Port Colborne (Ontario) affine le cobalt et les métaux précieux.

Description des procédés

À Port Colborne, on a mis en service une usine de cobalt dans les années 1980. On voulait un établissement faisant appel aux meilleures techniques hydrométallurgiques disponibles.

L'autre usine de l'endroit est une affinerie de métaux précieux qui exploite aussi des procédés hydrométallurgiques.

Les fours de refusion du nickel ont été désaffectés en juillet 1995 et démantelés depuis. Le schéma simplifié est montré à la figure A6.8.1.

Rejets

Le tableau A6.8.1 et la figure A6.8.2 détaillent les rejets.

Il n'y a pas de sources importantes de rejets atmosphériques dans cet établissement. Les divers gaz de traitement destinés à être évacués sont lavés (épuration par voie humide) avant rejet.

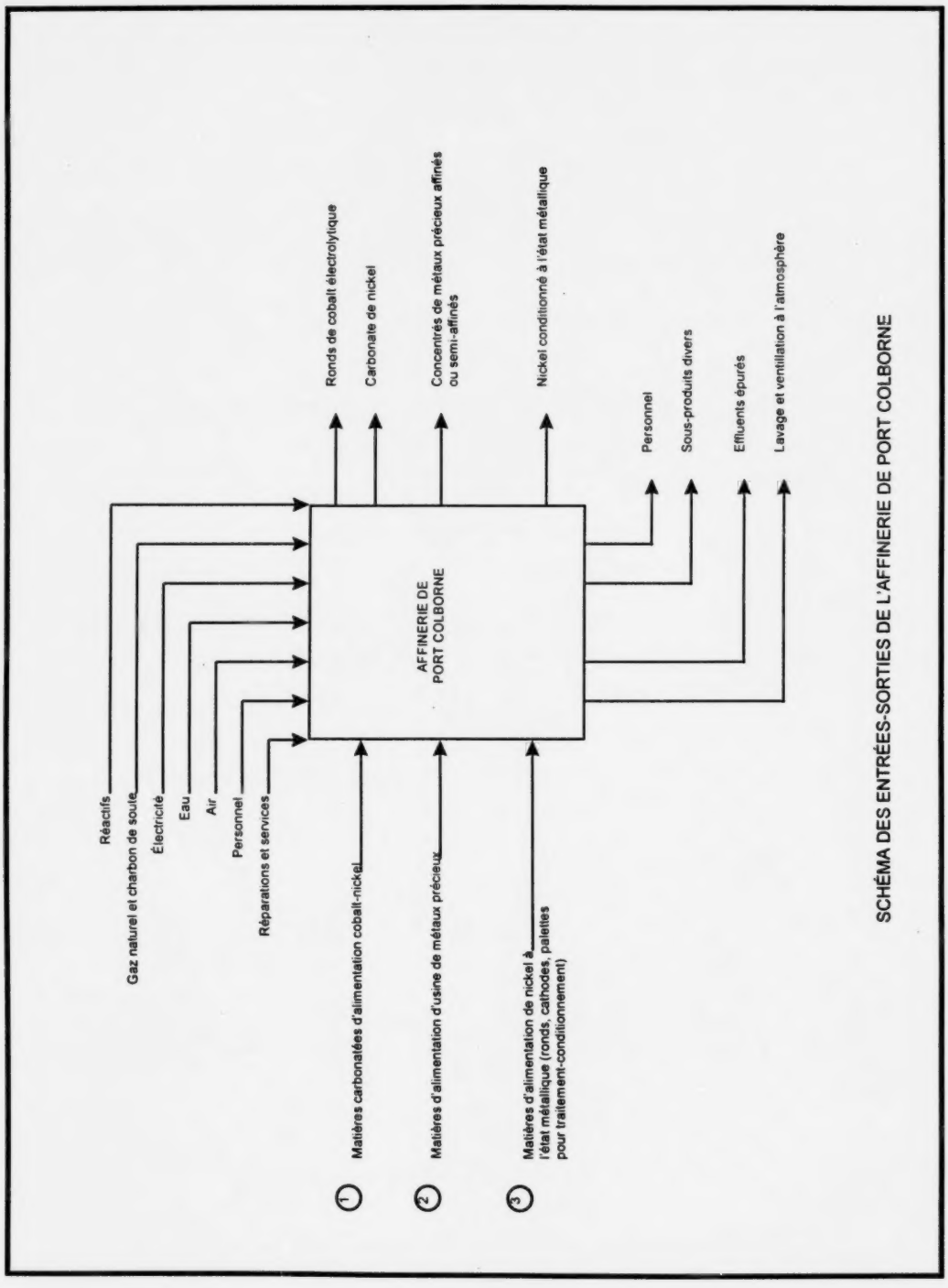
L'usine d'épuration des eaux usées traite les effluents des deux usines, tout comme les eaux de ruissellement en surface de l'emplacement. On règle le pH par chaulage en vue de l'extraction des métaux.

Programmes réglementaires ou non

Le ministère ontarien de l'Environnement et de l'Énergie réglemente les aspects écologiques de l'exploitation de Port Colborne de l'Inco. Des certificats d'autorisation s'appliquent aux diverses sources d'émissions. De plus, les règlements relevant de la Loi sur la protection de l'environnement de l'Ontario énoncent des normes de point d'impact pour les substances *LCPE* visées.

Cet établissement a construit son usine d'épuration d'eaux usées en vertu d'un certificat d'autorisation et est actuellement assujetti aux directives IMIS. La qualité des effluents sera également régie en Ontario en 1997 par le règlement SMID sur les limites d'effluents des mines.

Figure A6.8.1 Schéma fonctionnel de l'affinerie de cobalt de Port Colborne d'Inco



Surveillance et recherche

Au début des années 1990, on a procédé à une vaste caractérisation des rejets dans l'eau en préparation du règlement SMID sur les limites d'effluents des mines métalliques dans le cadre de la Loi sur la protection de l'environnement.

Programmes et projets

1997 On effectuera des travaux de préparation de l'application des mesures réglementaires SMID, ce qui comprend des activités de surveillance, des essais et des modifications de système d'épuration des eaux avant rejet.

Questions

Cet établissement a recours aux meilleurs procédés hydrométallurgiques disponibles. On n'y trouve pas d'importantes sources de rejets atmosphériques. D'autres questions se posent en matière de gestion des eaux de ruissellement de l'emplacement. On les résoudra par des programmes d'amélioration continue.

Toute planification de travail pour l'avenir doit tenir compte de l'incidence d'autres initiatives comme le Groupe de travail sur les émissions acidifiantes et le bilan actuel des facteurs de granulométrie des particules.

Options techniques de réduction ultérieure des rejets

Il n'y a pas d'options qui se dégagent nettement à l'heure actuelle, car cet établissement utilise aujourd'hui la meilleure technologie disponible.

Un programme est en cours dans l'établissement pour l'étude des priorités écologiques. On continuera à y passer en revue les questions et les techniques disponibles pour pouvoir diminuer encore plus les émissions.

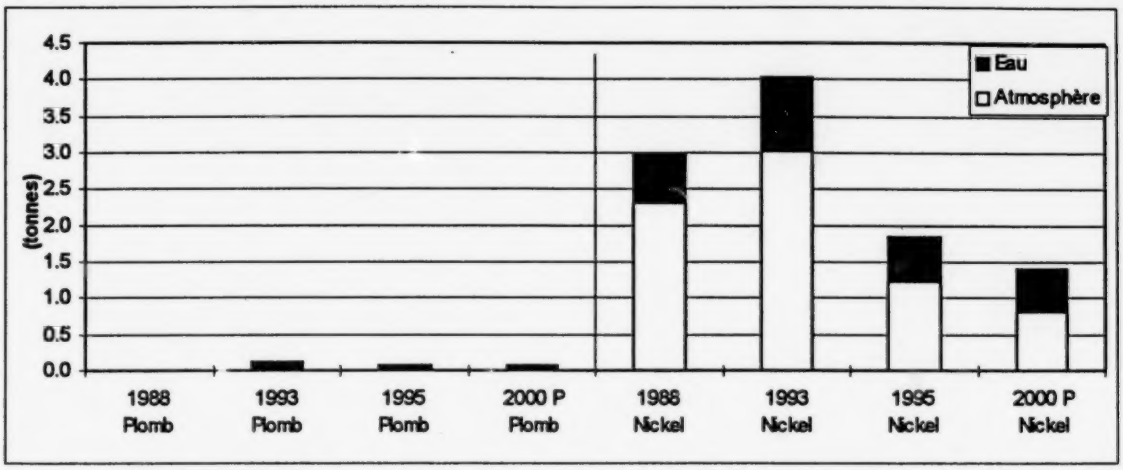
Tableau A6.8.1 Rejets dans l'atmosphère et l'eau et transferts hors établissement de l'Inco à Port Colborne (Ontario) (tonnes) (affinerie de cobalt)

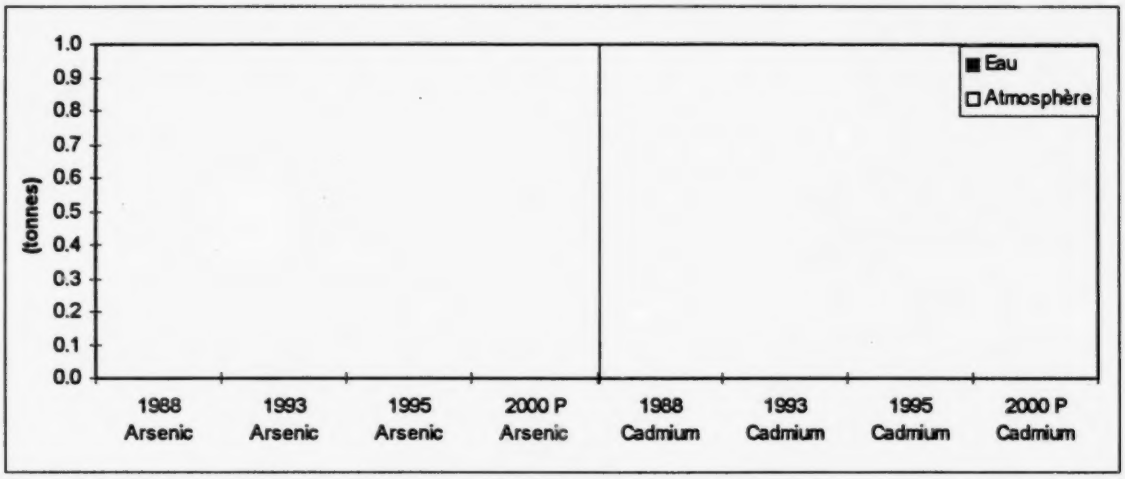
Année	1988	1993	1995	2000 P
Arsenic				
Rejets dans l'atmosphère				
Rejets dans l'eau				
Rejets totaux				
Transferts hors établissement				
Cadmium				
Rejets dans l'atmosphère				
Rejets dans l'eau				
Rejets totaux				
Transferts hors établissement				
Plomb				
Rejets dans l'atmosphère		0.0	0.0	0.0
Rejets dans l'eau		0.1	0.1	0.1
Rejets totaux	0.0	0.1	0.1	0.1
Transferts hors établissement		2.2	0.7	
Mercure				
Rejets dans l'atmosphère				
Rejets dans l'eau				
Rejets totaux				
Transferts hors établissement				
Nickel				
Rejets dans l'atmosphère	2.3	3.0	1.2	0.8
Rejets dans l'eau	0.7	1.0	0.6	0.6
Rejets totaux	3.0	4.0	1.8	1.4
Transferts hors établissement		0.0	0.0	

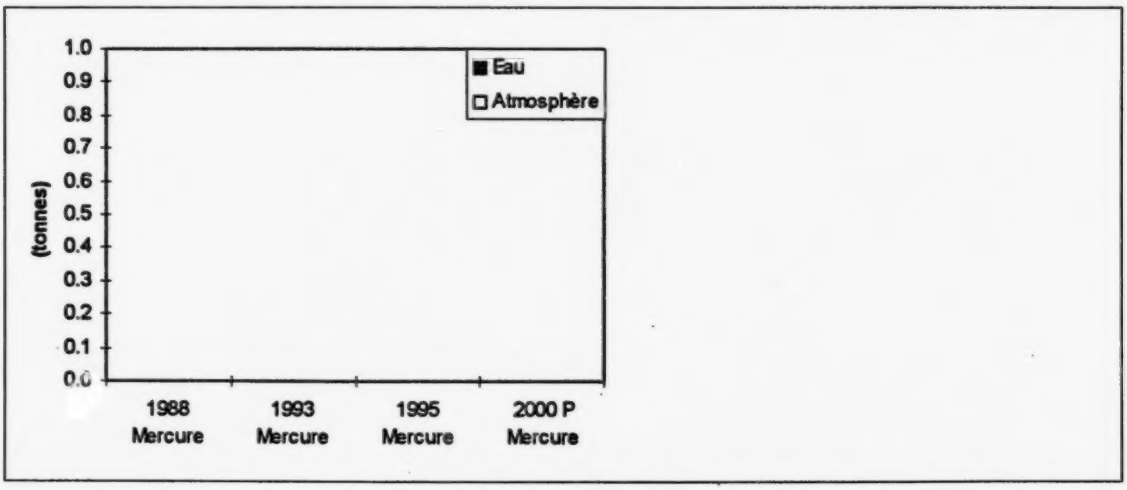
Prévisions pour l'an 2000 :

On a modifié l'établissement en 1995 et mis fin aux opérations pyrométallurgiques. Pour les prévisions relatives à l'an 2000, on s'est reporté aux chiffres de 1996.

Figure A6.8.2 Rejets dans l'atmosphère et l'eau de l'Inco à Port Colborne







Cette page a été laissée blanche intentionnellement pour fin de formatage.

6.9 TONOLLI CANADA LTD. MISSISSAUGA (ONTARIO)

Profil

Constituée en société en 1958, Tonolli Canada est le premier établissement nord-américain d'une entreprise familiale italienne qui date de la fin des années 1800. La fonderie de plomb de seconde fusion demeure toujours là où elle s'est implantée au 2414, chemin Dixie à Mississauga. L'entreprise compte 75 salariés permanents et transforme actuellement tous les ans quelque 60 000 tonnes de piles usées plomb-acide pour ainsi produire 35 000 tonnes de plomb et d'alliages de plomb. Cette exploitation présente une excellente feuille de route en ce qui concerne le respect des règlements locaux, provinciaux et fédéraux. Tonolli a récemment investi 6 millions en perfectionnements de traitement principalement conçus pour permettre de nouvelles baisses des quantités de soufre émises par la fonte des piles usées, ainsi que des quantités de laitier produites. Ces améliorations ont aussi abaissé la catégorie limite des piles recyclables au plomb, d'où une augmentation du taux de recyclage de ces déchets et un élargissement du territoire commercial où la collecte de ces mêmes déchets demeure rentable.

Dans toute son existence, l'entreprise a atteint, voire dépassé les normes écologiques imposées. Elle compte parmi les entreprises de recyclage de piles plomb-acide les plus avancées technologiquement dans le monde.

Le tableau A6.9.1 présente certaines données de production pour la période 1993-1995, ainsi que des prévisions pour l'an 2000.

Tableau A6.9.1 Sommaire de la production de plomb (tonnes)

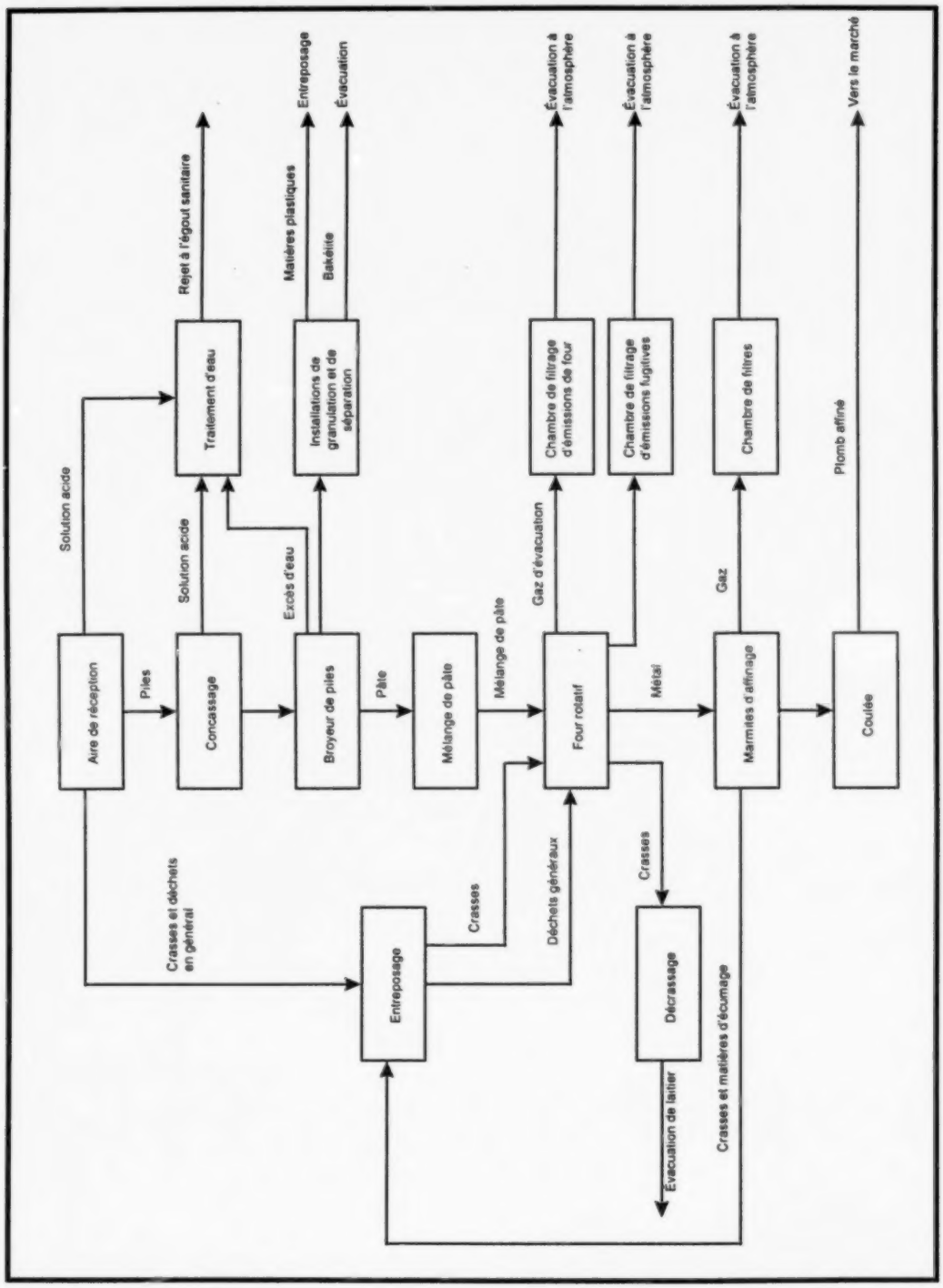
Produits	1993	1995	2000 (prévisions)
plomb	24 000	30 000	48 000

Description des procédés

On décharge les piles d'une rampe surélevée dans un bâtiment clos à contre-ventilation où elles subissent un préconcassage au boutoir qui en enlève le gros de la solution acide. Cette solution et les eaux pluviales de ruissellement des ateliers de traitement du plomb vont dans deux bassins à revêtement. On les traite à la soude caustique et on les filtre à travers des colonnes de charbon activé avant de les rejeter à l'égout séparatif ou domestique de la région de Peel.

Les piles préconcassées passent ensuite dans une station de broyage et de tri. Les matières obtenues sont de l'oxyde et du sulfate de plomb appelés «pâte» et du plomb dur à l'état métallique sous forme de «grilles» qui sont fondues en four rotatif, puis affinées. Les boîtiers de polypropylène sont concassés, lavés et vendus à des recycleurs de matières plastiques. On concasse et lave le caoutchouc rigide mêlé auxséparateurs et aux pièces de bois de palettes, et il est évacué par des transporteurs autorisés de déchets.

Figure A6.9.1 Schéma fonctionnel de fonderie de plomb de seconde fusion de Tonolli



Rejets

La figure A6.9.1 présente toutes les sources ponctuelles de rejets de la fonderie et de l'affinerie dans l'atmosphère et l'eau. Ces sources sont gérées comme nous le décrivons ci-après.

On gère tous les gaz de traitement qui se dégagent à l'aide de chambres de filtres sauf dans le cas du broyeur de piles dont les effluents gazeux passent par un laveur ou épurateur à voie humide. Les concentrations de plomb à tous les points de sortie sont de moins de 1 mg/m3. Tous les rejets de plomb représentent moins de 0,1 kg la tonne de plomb produite (réponse à un questionnaire).

On capte, épure et surveille tous les effluents, y compris les eaux pluviales de l'emplacement de la fonderie.

Le tableau A6.9.2 et la figure A6.9.2 présentent certaines données sur les rejets de la période 1990-1995, ainsi que des prévisions pour l'an 2000.

Programmes réglementaires ou non

La fonderie et l'affinerie de plomb sont assujetties au Règlement sur le rejet de plomb de seconde fusion qui relève de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement. Ce règlement fixe des limites exécutoires (exécution légale) pour les émissions de particules à teneur en plomb. Il exige que l'on surveille et déclare les émissions. La Tonolli s'y est entièrement conformée.

La fonderie et l'affinerie de plomb sont aussi réglementées par les autorités ontariennes. Dans le certificat d'autorisation d'émissions délivré sous la cote 8-3168-96-006 à l'entreprise en vertu de l'article 9 de la Loi sur la protection de l'environnement, on énonce les conditions et modalités devant régir le fonctionnement et l'entretien de tout le matériel de dépollution atmosphérique employé par l'établissement. On détaille en outre les exigences de consignation et de déclaration.

La Tonolli est également assujettie aux dispositions du règlement 309 de l'Ontario sur l'enregistrement des déchets. Les déchets désignés doivent être gérés en des lieux approuvés.

Surveillance et recherche

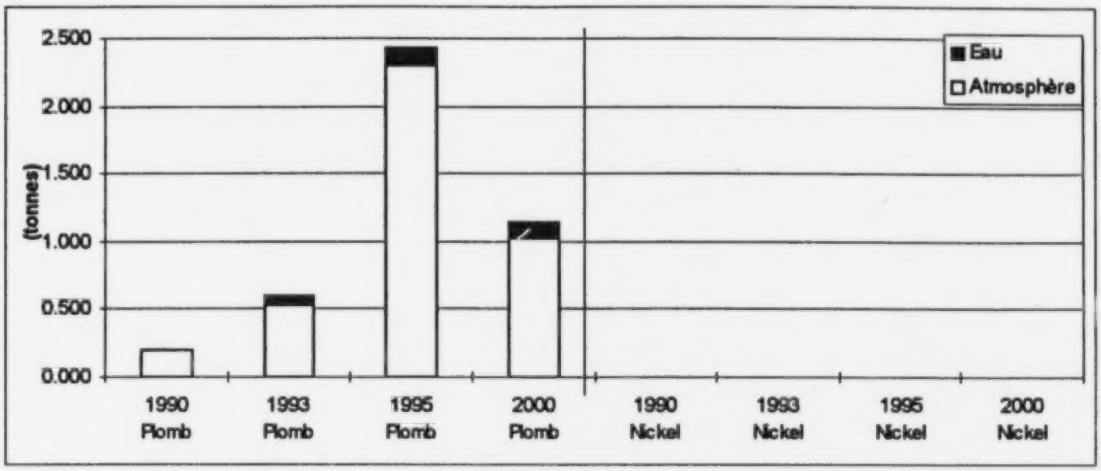
On mesure la qualité de l'air ambiant par des échantillonneurs de particules à grand volume. Une batterie d'appareils de surveillance est disposée en divers lieux à proximité de l'établissement. Tonolli se conforme aux critères de qualité de l'air ambiant qui imposent au mètre cube une moyenne géométrique mensuelle de deux microgrammes de plomb et une valeur maximale sur vingt-quatre heures de cinq microgrammes.

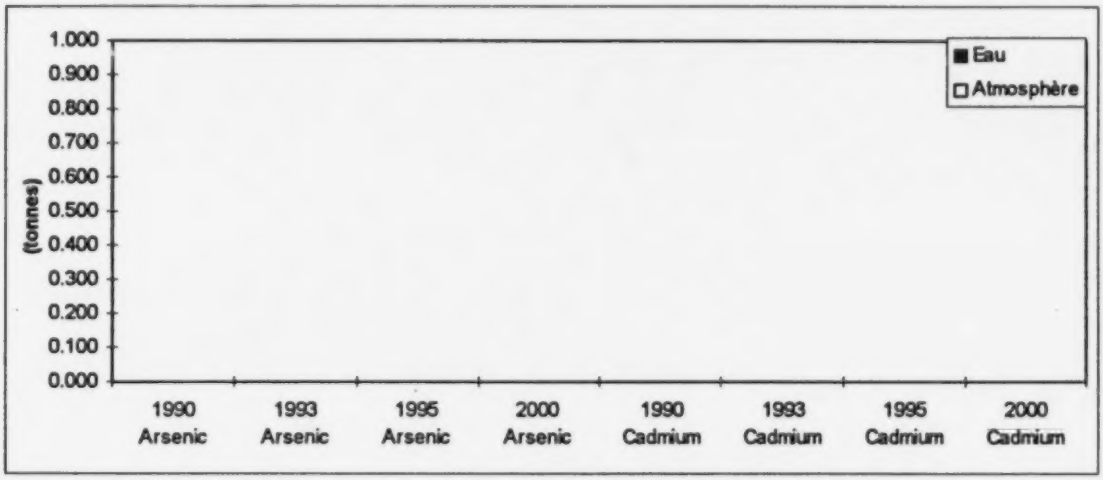
Tableau A6.9.2 Rejets dans l'atmosphère et l'eau et transferts hors établissement de Tonolli Canada Ltd. à Mississauga (Ontario) (tonnes)
(fonderie de plomb)

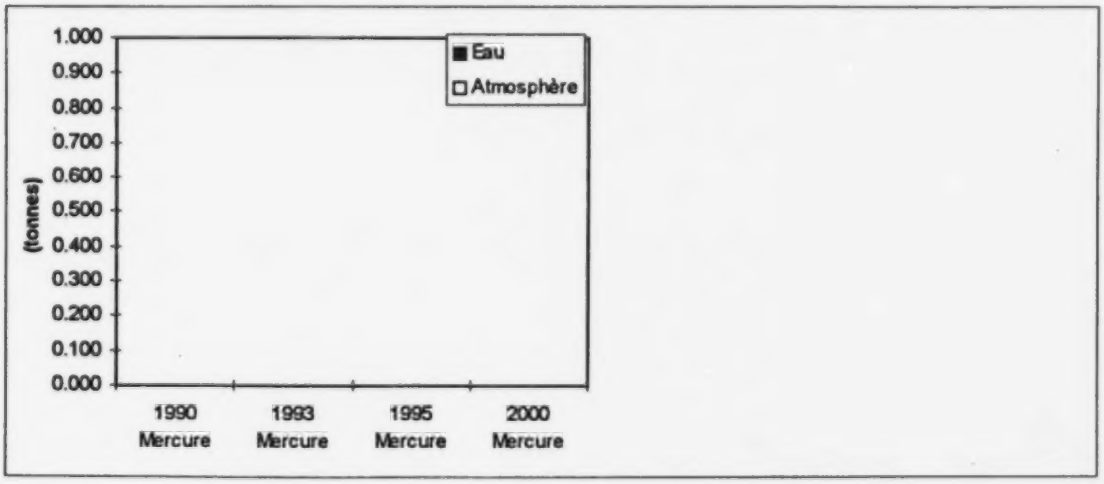
Année	1990	1993	1995	2000 P
Arsenic				
Rejets dans l'atmosphère				
Rejets dans l'eau				
Rejets totaux				
Transferts hors établissement				
Cadmium				
Rejets dans l'atmosphère				
Rejets dans l'eau				
Rejets totaux				
Transferts hors établissement				
Plomb				
Rejets dans l'atmosphère	0.2	0.5	2.3	1.0
Rejets dans l'eau		0.1	0.1	0.1
Rejets totaux	0.2	0.6	2.4	1.2
Transferts hors établissement		179.3	226.9	300.0
Mercure				
Rejets dans l'atmosphère				
Rejets dans l'eau				
Rejets totaux				
Transferts hors établissement				
Nickel				
Rejets dans l'atmosphère				
Rejets dans l'eau				
Rejets totaux				
Transferts hors établissement				

- Les données sur les rejets atmosphériques en 1990 ne portent que sur les sur les émissions fugitives. On fournit des données pour 1990, mais on n'en dispose pas pour 1988.

Figure A6.9.2 Rejets dans l'atmosphère et l'eau de Tonolli Canada Ltd.







Un capteur Lear Siegler monté sur la grande cheminée où passent les gaz d'évacuation des installations de fonte et d'affinage livre des données d'observation continue de l'opacité des gaz de cheminée.

En collaboration avec Engitec Impianti S.p.A., Tonolli a évalué le procédé CX-EWS de traitement électrochimique de piles plomb-acide usées (obtention de plomb électrolytique et de soufre élémentaire). Cette nouvelle technique permettra pour la première fois le traitement dans un même établissement et du plomb de première fusion sous forme de concentrés sulfurés d'extraction et du plomb de seconde fusion sous forme de piles usées.

Programmes et projets

Modifications techniques de 1988 à 1993

1988 On a construit de nouveaux bâtiments d'entreposage de pâte et mis en place un nouveau système de récupération de piles par voie humide (CX, phase 1).

1988-1989 On a installé une double ventilation dans les bâtiments d'entreposage de pâte à piles. On a mis des hottes sanitaires de double ventilation dans les fours rotatifs un (1), deux (2) et trois (3). On a fermé les évacuations naturelles de toit des bâtiments de la fonderie-affinerie et installé une nouvelle ventilation pour améliorer la circulation de l'air.

1988-1990 On a installé un brûleur oxycombustible dans les fours rotatifs un (1), deux (2) et trois (3) et leur système de ventilation. On a mis en place un nouveau système de manutention des poussières de carneau (à voie humide).

1990-1991 On a créé une station de désulfuration avec un nouveau bâtiment (CX, phase II). On s'est doté d'un nouveau système d'arrosage des aires de réception et des bacs à poussière des sous-produits d'affinage.

1993 Pendant cette année inhabituelle, l'entreprise a été forcée par la récession de vendre et (ou) d'échanger la majeure partie de sa pâte, ne fondant que les résidus à forte teneur métallique («grilles» à 70 %). L'entreprise a fonctionné seulement cinq jours par semaine avec 1 ½ four en moyenne. De plus, elle a fermé ses portes un mois de plus (avril 1993), ce qui explique les valeurs moindres d'émissions.

1996 L'entreprise capte toutes les eaux pluviales et, après épuration, les rejette à l'égout séparatif.

1997 L'entreprise appliquera un revêtement sur l'endroit où le laitier issu des fours rotatifs est épuré avant évacuation et qui est à l'origine de 85 % des émissions fugitives actuelles.

Modifications techniques après l'an 2000

Rejets atmosphériques

On a étudié le procédé CX-EWS et l'a évalué d'un point de vue économique. Il s'agit d'un nouveau procédé de traitement électrochimique des piles plomb-acide usées avec obtention de plomb électrolytique et de soufre élémentaire. On se trouverait ainsi à éliminer les rejets atmosphériques. Voir le document présenté sur ce procédé par Engitec Impianti S.p.A. au Third International Symposium on Recycling of Metals and Engineered Materials.

Rejets dans l'eau

Tous les rejets d'eaux pluviales seront éliminés d'ici l'an 2000. On traitera ces eaux et les rejettera à l'égout séparatif après l'an 2000.

Le tableau A6.9.3 examine les options techniques de réduction ultérieure des rejets dans cet établissement.

Questions

Comme établissement de seconde fusion du plomb, nous sommes déjà assujettis à une réglementation expresse des autorités fédérales et nous acceptons que les règlements restent tels quels.

On ne devrait pas envisager pour l'instant de nouvelles réductions d'émissions pour de tels établissements.

Il est primordial de faire valoir précisément et nettement que toute entreprise qui utilise des matières de récupération au plomb dans ses procédés et (ou) en relation avec ceux-ci devrait obéir aux normes qui s'appliquent aux établissements de seconde fusion du plomb.

On devrait nous soustraire à toute nouvelle réduction dans le cas des cinq (5) métaux (As,Cd,Ni,Pb et Hg) jusqu'à ce que les établissements de première fusion satisfassent aux normes imposées aux établissements de seconde fusion.

Options techniques de réduction ultérieure des rejets

Voir le tableau A6.9.3.

Tableau A6.9.3 Options techniques relatives aux rejets atmosphériques de la Tonolli

	Option technique	Description	Applicabilité (1) et date	Observations sur l'applicabilité	Réduction possible en % (2)	Coût en capital (3) (millions de dollars)
1	Amélioration de la gestion et de l'exploitation		E	Nécessité de visiter l'établissement pour établir les options qui s'offrent		
2	Amélioration du système en place d'épuration de gaz		E			
3	Installation de matériel d'épuration de gaz par voie sèche					
4	Installation d'un système de réduction des émissions fugitives	Revêtement de l'aire d'évacuation de laitier	P (1997)		85 %	
5	Installation de matériel d'épuration de gaz par voie humide (lavage)					
6	Installation d'une usine d'acide		Non			
7	Réduction à la source par des améliorations apportées aux procédés ou au matériel existants					
8	Modernisation du matériel de traitement et emploi de méthodes perfectionnées de traitement des gaz	Mise en place d'un nouveau procédé CX-EWS	A	Au stade de la recherche	100 %	46,8 (capacité de 150 000 tonnes par an)
9	Changement de matières d'alimentation		Non			

1 Applicabilité : E : Existant; P : prévu; A : techniquement applicable probablement; Non : inapplicable techniquement.
2 Les valeurs de réduction possibles se rapportent aux émissions de gaz selon la technologie existante (il s'agit des rejets actuels).
3 On estime les frais d'exploitation à 10 % du coût annuel en capital.

6.10 MÉTALLURGIE NORANDA INC. FONDERIE HORNE ROUYN-NORANDA (QUÉBEC)

Profil

La fonderie Horne de Métallurgie Noranda Inc. exploite un établissement de fonte du cuivre à Rouyn-Noranda (Québec). Mise en service en 1927, cette fonderie transforme des concentrés de cuivre produits par un complexe lié d'extraction et de broyage. Avant les années 1970, elle employait une technologie classique de fonte faisant appel à des fours à réverbère et à des convertisseurs Pierce-Smith. Avec la mise au point et l'installation du réacteur breveté de Noranda pour le traitement des concentrés de cuivre, on a pu progressivement éliminer les fours à réverbère. La mine a été désaffectée en 1976 et la fonderie transforme aujourd'hui des concentrés spéciaux et à forfait, ainsi que des matières de récupération puisées à diverses sources dans le monde. Une usine d'acide sulfurique est entrée en exploitation en 1989. La fonderie produit des anodes de cuivre et de l'acide sulfurique. Le tableau A6.10.1 présente certaines données sur la production de 1988 à 1995, ainsi que des prévisions pour l'an 2000.

Tableau A6.10.1 Sommaire de la production (tonnes)

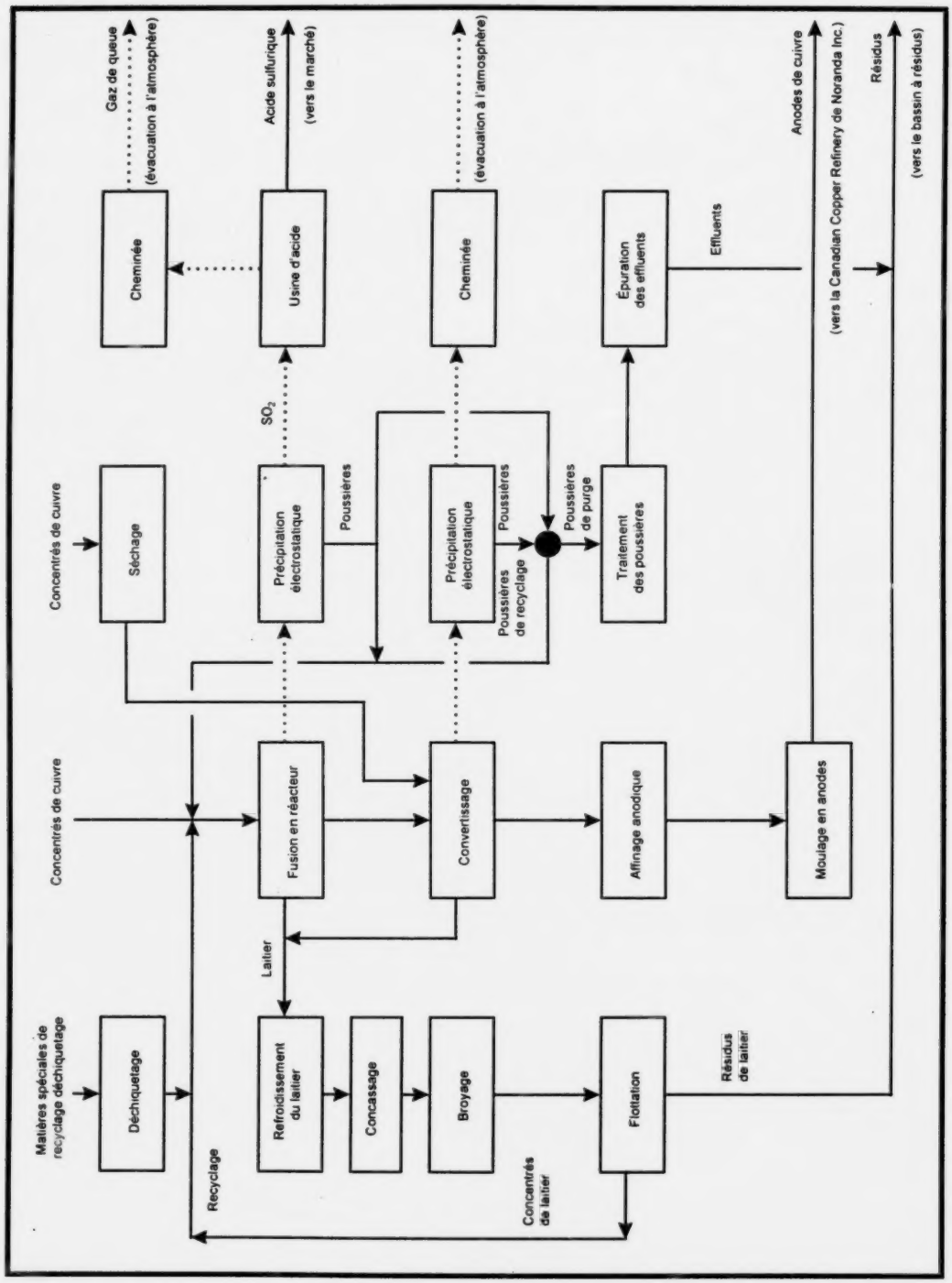
Produits	1988	1993	1995	2000 (prévisions)
Anodes de cuivre	180 000	195 000	213 000	205 000
Acide sulfurique	0	407 000	416 000	510 000

Description des procédés

Le procédé employé est représenté à la figure A6.10.1.

On dose en mélange les concentrés de cuivre et les fondants (siliceux) pour former un laitier de FeO-SiO_2 peu visqueux et à faible teneur en cuivre. On mêle de la matière vierge à du concentré de laitier recyclé et à des poussières de la fonderie et on traite le tout dans un même réacteur Noranda. Le gros du cuivre de la matière première de fonderie est contenu dans des minéraux sulfurés en phase de matte sulfurée fondue, alors que la majeure partie de la gangue non sulfurée forme un laitier d'oxyde renfermant des concentrations cupriques peu importantes, mais pouvant faire l'objet d'une récupération rentable. La matte plus dense se sépare du laitier qui, combiné au laitier de convertisseur, subit un refroidissement lent, un broyage et une flottation permettant de récupérer en majeure partie le cuivre qu'il contient. On traite les dégagements gazeux du réacteur Noranda dans un précipitateur électrostatique

Figure A6.10.1 Schéma fonctionnel de la fonderie de cuivre Horne de la Noranda



(traitement à voie sèche) pour en extraire les particules. Les gaz épurés de réacteur passent ensuite à une station d'acide sulfurique à absorption simple pour la récupération du dioxyde de soufre (anhydride sulfureux). Les poussières reviennent au réacteur pour l'extraction du cuivre et sont aussi purgées du circuit en vue d'une réduction des impuretés et des émissions. Les installations d'épuration de gaz de la station d'acide comportent une tour de traitement du mercure qui atténue le plus possible les émissions mercurielles et assure la qualité de l'acide. On neutralise par chaulage la solution d'acide faible issue de cette station et on la met en réaction avec une solution de sulfate ferrique pour précipiter les métaux dissous. Il y a combinaison avec les résidus de flottation de laitier et dépôt mixte dans l'aire de confinement de résidus.

On traite la matte par lots dans des convertisseurs Pierce-Smith pour oxyder le soufre en anhydride sulfureux et réduire le cuivre à l'état métallique. On se sert d'air enrichi d'oxygène pour transformer le sulfure de fer en oxyde, lequel se combine avec un apport de fondant pour former un laitier d'oxyde et se sépare de la matte de sulfure de cuivre. Ce laitier est relativement riche en cuivre et, traité avec le laitier du réacteur Noranda, donne un concentré qui revient ensuite au réacteur. À mesure que le cycle de convertissage se poursuit, le sulfure de cuivre se transforme en cuivre brut contenant de l'oxygène et du soufre dissous. Le convertissage des sulfures de fer et de cuivre dégage des gaz dont la teneur appréciable en dioxyde de soufre varie au long du traitement discontinu par lots. Les effluents gazeux des convertisseurs font l'objet d'un traitement à voie sèche dans un précipitateur électrostatique où les particules sont extraites. Les poussières reviennent au réacteur pour la récupération du cuivre et sont également purgées du circuit en vue d'une réduction des impuretés et des émissions. Les gaz épurés des convertisseurs sont évacués à l'atmosphère. Une partie des concentrés cupriques d'alimentation sont séchés et directement injectés en convertisseur Pierce-Smith. On fait ainsi l'appoint de l'alimentation en matte. On maintient la capacité de production depuis la désaffectation des fours à réverbère.

On traite les poussières de purge contenant du cuivre, du plomb, du cadmium, de l'arsenic et d'autres impuretés pour en récupérer les métaux, puis on les stabilise sur place. On traite les effluents de dépoussiérage par neutralisation chaulée et on les met en réaction avec une solution de sulfate ferrique à la station de traitement de l'acide faible. On les combine aux résidus de flottation de laitier et on les dépose dans l'aire de confinement de résidus.

Le cuivre brut passe dans un four d'affinage anodique où on en retire le gros de l'oxygène et du soufre dissous. Le produit est ensuite moulé en anodes de cuivre expédiées à l'affinerie CCR de Métallurgie Noranda à Montréal-Est en vue de l'affinage électrolytique du cuivre et des métaux précieux.

Rejets

La figure A6.10.1 présente les sources ponctuelles de rejets de la fonderie dans l'atmosphère et l'eau. Nous avons décrit plus haut la gestion de ces sources.

On traite les gaz secs de traitement du réacteur Noranda et des convertisseurs dans des précipitateurs électrostatiques d'épuration par voie sèche pour en retirer les particules. Les gaz techniques issus du réacteur sont traités et épurés dans une station d'acide à absorption simple. Ceux des convertisseurs moins riches en anhydride sulfureux n'ont ni la force ni la consistance voulues pour passer par la station d'acide et sont directement évacués à l'atmosphère. Dans ces mesures de gestion, on maintient les enceintes en contrepression et réduit les émissions fugitives de l'outillage de traitement. On rend entièrement étanches tous les transporteurs pour diminuer les émissions fugaces.

On capte les principaux effluents de la fonderie et on les fait passer par la station de traitement d'acide faible. On les combine aux résidus de concentrés de la flottation de laitier et on les soumet à une surveillance. Les autres effluents sont chaulés avec les eaux acides de drainage des vieux résidus sulfurés d'extraction. Ils vont dans des bassins de polissage où ils font l'objet d'une surveillance.

Le tableau A6.10.2 et la figure A6.10.2 présentent certaines données sur les rejets de la période 1988-1995, ainsi que des prévisions pour l'an 2000. Les rejets de substances *LCPE* ont diminué de plus de 60 % pendant cette période et d'autres baisses sont prévues.

Il existe des possibilités de formation de dioxines et de furannes dans les fonderies à cause des matières plastiques et autres substances chlorées que peuvent renfermer les matières d'alimentation. Par prétraitement mécanique, on peut réussir à séparer les métaux et les plastiques que contiennent les fils, mais on ne peut ainsi enlever le cuivre des circuits imprimés ni d'autres déchets électroniques. Ces produits tiennent une grande place dans les matières d'alimentation de la fonderie Horne.

On a prévu un tel risque à la Noranda et au Québec. On fond uniquement ces matières dans le réacteur Noranda dont les effluents gazeux sont traités en station d'acide. Les paramètres de combustion excèdent les critères nominaux visant à réduire au minimum les rejets de dioxines et de furannes des incinérateurs de déchets dangereux. Des échantillonnages et des analyses détaillés et complets se sont faits par les soins ou en la présence de fonctionnaires provinciaux pour une vérification du rendement dans une grande diversité de conditions d'exploitation. On a effectué des prélèvements d'acide faible et de gaz de queue de station d'acide et d'effluents intermédiaires et terminaux de bassin à résidus et on les a analysés en fonction de paramètres organiques fixés par le Québec et par des méthodes inspirées des techniques de l'Environmental Protection Agency aux États-Unis. On a appliqué un facteur international d'équivalence de toxicité (FET) pour exprimer les résultats en valeurs d'équivalence toxique de PCDD/PCDF -2, 3, 7, 8 selon une méthode de calcul répandue par l'Organisation du

traité de l'Atlantique Nord (OTAN). Pendant les périodes d'essai, les taux d'alimentation en matières recyclables atteignaient même 64 t/h, dépassant d'un facteur de quatre à cinq le taux habituel de 12 t/h. Les résultats ont démontré que, même à des taux exceptionnellement élevés d'alimentation en matières plastiques, les rejets collectifs dans l'atmosphère et l'eau de la fonderie n'excéderaient pas 0,1 g par an.

Programmes réglementaires ou non

La fonderie de cuivre est réglementée par le ministère québécois de l'Environnement et de la Faune (MEF). On a appliqué par règlement une norme d'émissions de SO_2 de 276 000 tonnes par an (la moitié du niveau de 1980). Cette mesure, qui a pris effet en 1990, a entraîné la construction d'une usine d'acide à la fin des années 1980. À l'heure actuelle, les émissions s'établissent à environ 165 000 tonnes par an. Le Québec a en outre imposé une norme d'émissions de particules de 50 mg/m^3 pour les sources de ventilation liées à la manutention de concentrés. Il faut des certificats d'autorisation pour mettre en place des dispositifs de réduction des émissions atmosphériques (chambres de filtres, etc.). La réglementation relative à la qualité de l'air fait l'objet d'un examen et pourrait être modifiée de sorte que les émissions de SO_2 soient ramenées à des niveaux conformes aux engagements officiels pris par la Noranda. La fonderie s'est engagée à limiter d'ici 1998 ses émissions à 30 % de l'apport de soufre et les émissions de particules à 1,2 kg/t (en base «alimentation») et, d'ici l'an 2002, à encore diminuer respectivement ces émissions à 10 % de l'apport de soufre et à 0,4 kg/t.

Le Québec a aussi établi des normes de qualité de l'air ambiant pour le SO_2 en moyennes horaires, quotidiennes et annuelles. La norme actuelle est de 0,50 ppm pour la concentration moyenne horaire. Le règlement à l'étude l'abaisserait à 0,34 ppm, mais permettrait des dépassements d'au plus 0,20 % de toutes les heures d'échantillonnage pourvu que la concentration ne soit pas supérieure à 0,50 ppm.

Les effluents de fonderie tombent sous le coup de l'interdiction générale des dépôts de substances délétères en vertu du paragraphe 36(3) de la *Loi sur les pêches*. La directive 019 du ministère québécois de l'Environnement et de la Faune régit les effluents liquides. Un certificat d'autorisation distinct vise les effluents du bassin à résidus qui reçoit les eaux épurées de la station de traitement d'acide faible.

En 1994, la Noranda relevait le «Défi ARET» et produisait un plan d'action détaillant des objectifs pour les diverses substances. Les objectifs revus et mis à jour au milieu de 1996 ont été déclarés au programme ARET.

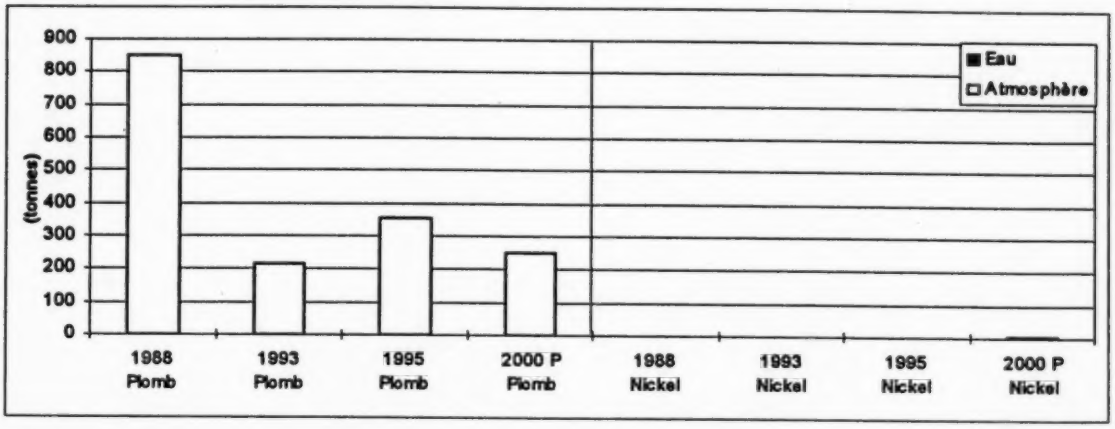
Surveillance et recherche

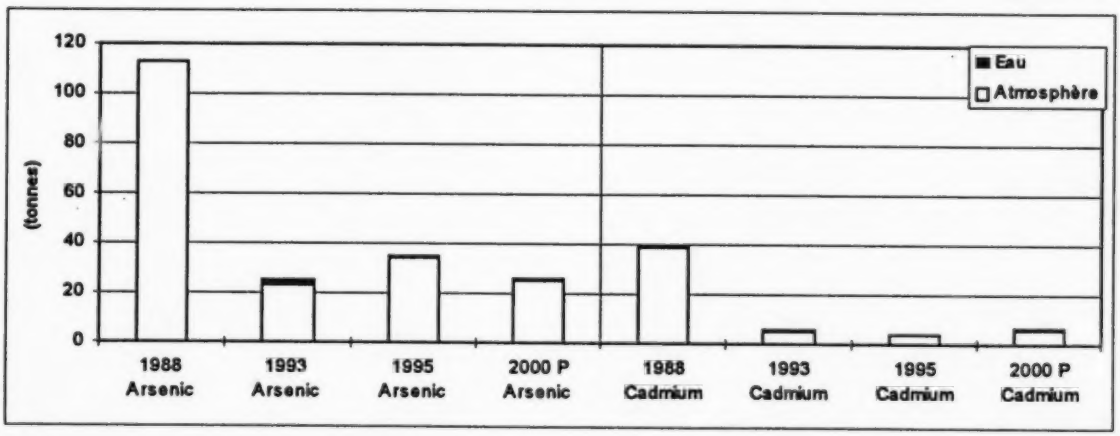
Le réseau d'échantillonnage d'air ambiant comprend sept postes de surveillance continue des émissions de SO_2, en raccordement avec le système dit de contrôle intermittent (ICS). Instauré en 1971, l'ICS est exploité par des météorologues et des techniciens et sert au contrôle prévisionnel des concentrations d'anhydride sulfureux

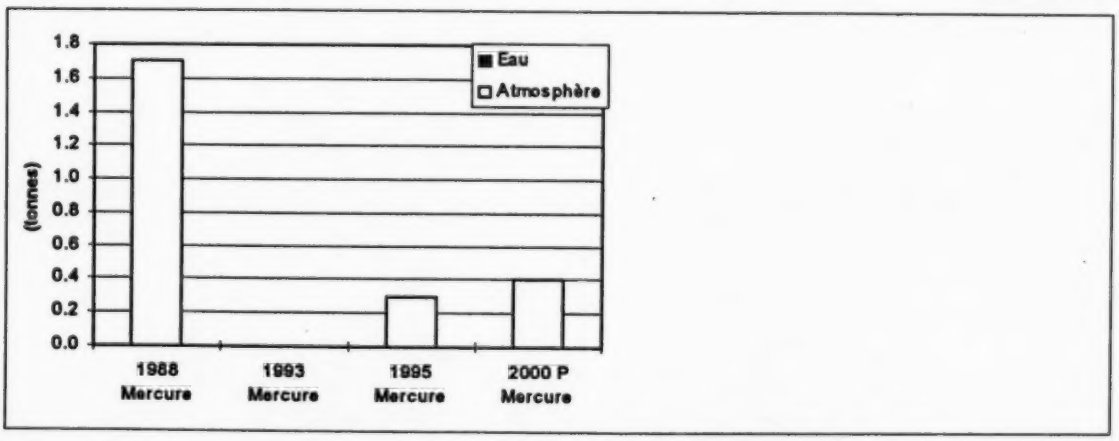
Tableau A6.10.2 Rejets dans l'atmosphère et l'eau et transferts hors établissement de la fonderie Horne de Noranda (Québec) (tonnes) (fonderie de cuivre)

Année	1988	1993	1995	2000 P
Arsenic				
Rejets dans l'atmosphère	113.0	23.0	34.5	25.0
Rejets dans l'eau		2.4	0.6	0.7
Rejets totaux	113.0	25.4	35.1	25.7
Transferts hors établissement		0.0	0.0	0.0
Cadmium				
Rejets dans l'atmosphère	39.0	5.4	3.9	6.0
Rejets dans l'eau	0.4	0.1	0.1	0.1
Rejets totaux	39.4	5.5	4.0	6.1
Transferts hors établissement		0.0	0.0	0.0
Plomb				
Rejets dans l'atmosphère	850.0	215.7	355.0	250.0
Rejets dans l'eau	1.4	1.1	0.6	1.0
Rejets totaux	851.4	216.8	355.6	251.0
Transferts hors établissement		0.0	0.0	0.0
Mercure				
Rejets dans l'atmosphère	1.70	0.00	0.30	0.40
Rejets dans l'eau	0.00	0.00	0.00	0.00
Rejets totaux	1.70	0.00	0.30	0.40
Transferts hors établissement		0.00	0.00	0.00
Nickel				
Rejets dans l'atmosphère	0.0	0.7	1.5	3.0
Rejets dans l'eau		1.1	0.6	0.7
Rejets totaux	0.0	1.8	2.1	3.7
Transferts hors établissement		0.0	0.0	0.0

Figure A6.10.2 Rejets dans l'atmosphère et l'eau et de la fonderie Horne de la Noranda







dans l'air ambiant au sol. On emploie un appareillage scientifique spécialisé pour juger de la stabilité et des conditions atmosphériques dans leur effet sur le régime de distribution des gaz. Ces paramètres permettent d'établir des prévisions météorologiques locales et des prévisions de qualité de l'air dans l'avenir. En s'attachant aux conditions météorologiques, on détermine les débits admissibles d'émission de SO_2 dans l'atmosphère et les niveaux de production de la fonderie. Une politique environnementale énonce clairement tout l'engagement pris par l'exploitant de la fonderie de se conformer aux instructions des préposés à l'ICS concernant les niveaux de production et les rejets atmosphériques de SO_2. Les observations effectives consignées aux postes de surveillance de SO_2 confirment le non-dépassement des normes relatives à la qualité de l'air ambiant et peuvent également servir à affiner le modèle prévisionnel. En cas de dépassement, les préposés donnent des consignes de nouvelle réduction des débits d'émission de SO_2.

On a modernisé l'ICS et on l'a installé en 1990 dans un nouveau bâtiment sur le terrain minier remis en état et reverdi de Chadbourne au coût de 1,3 million de dollars. Il donne aux préposés de nettes indications sur l'exploitation et sur le mouvement et la direction des panaches, sans parler de la surveillance continue des concentrations ambiantes de SO_2.

On utilise des échantillonneurs à grand volume de retombées de poussière pour la surveillance des particules.

De 1991 à 1993, la fonderie a collaboré avec le MEF québécois à un projet pilote d'évaluation du Programme de réduction des rejets industriels (PRRI). On a procédé à une caractérisation approfondie des émissions de gaz de traitement dans l'atmosphère et l'eau à un coût approximatif de 250 000 $.

Le Centre de technologie Noranda a fait des échantillonnages de qualité des eaux et des sédiments dans divers lacs autour de Rouyn-Noranda à la fin de 1994. De la comparaison avec les résultats d'études antérieures, il ressort que la qualité de l'eau s'est généralement améliorée, alors que les concentrations métalliques demeuraient les mêmes dans les sédiments. Les diminutions récentes des rejets ne font pas sentir leurs effets dans les sédiments à cause du rythme lent de dépôt de nouveaux sédiments.

Programmes et projets

1984 On a construit des installations de réception, d'échantillonnage et de préparation de matières recyclables pour l'exploitation au coût de X millions de dollars.

1987-1989 On a fermé le dernier four à réverbère et mis en service l'usine d'acide sulfurique au coût de 160 millions pour ainsi réduire de plus de moitié en 1990 les valeurs d'émissions de particules de SO_2 de 1980.

1990 On a mis en service des systèmes de séchage et d'injection en convertisseur de concentrés au coût de 15 millions pour remplacer la capacité perdue de production.

1990-1996 On a démoli les parties inutilisées de l'établissement et réalisé un programme de reverdissement progressif des terrains de la fonderie par un couvert de graminées et d'arbres. On achevait de démolir la cheminée n° 3 en 1993 au coût de 750 000 $. Les charges annuelles s'établissent approximativement à 500 000 $ pour la démolition et à 200 000 $ pour le reverdissement.

1991 On a élaboré des options techniques de réduction ultérieure des émissions de SO_2 et de particules.

On s'est publiquement engagé à encore diminuer les émissions de SO_2 (on vise à une diminution de 90 % des émissions de 1980).

1991-1992 En collaboration avec les représentants de la collectivité, du *ministère de l'Environnement et de la Faune*, de la municipalité et du centre régional de services communautaires, on a lancé et mené à bien un programme communautaire de décapage des sols contaminés au plomb du quartier Notre-Dame, zone résidentielle voisine de la fonderie. On a assaini près de 650 lots par remplacement de la couche supérieure et du couvert herbeux au coût de 3,1 millions.

1992-1993 On a conçu, essayé (projet pilote) et réalisé des modifications aux convertisseurs Pierce-Smith au coût de 10 millions.

1994 On a aménagé une grande aire intérieure de stockage de concentrés de cuivre au coût de 6 millions.

On a mis en service des tours d'extraction de mercure dans les installations d'épuration de gaz de l'usine d'acide au coût de 2 millions.

1994-1995 On a réalisé un avant-projet de nouvelle enceinte pyrométallurgique au coût de 1,9 million en vue de réduire les émissions de SO_2 et de particules des convertisseurs Pierce-Smith par traitement de la matte du réacteur et acheminement des effluents gazeux vers la station d'acide en place.

1996 On a entrepris des travaux d'agrandissement des installations du réacteur Noranda et de construction d'un convertisseur Noranda destiné à remplacer le convertisseur Pierce-Smith, et ce, au coût de 53,3 millions de dollars.

1997 On installe une chambre de filtres au coût de 2,9 millions pour l'extraction des particules des émissions secondaires de ventilation des trous de coulée du réacteur Noranda et du futur convertisseur Noranda.

On offrira le programme Noranda de sensibilisation à la gestion environnementale à tout le personnel de la fonderie Horne en mettant l'accent sur la responsabilité individuelle en matière d'amélioration du rendement écologique et de respect de la réglementation de l'environnement.

1997-1998 On mettra en service le convertisseur Noranda où sera au départ traitée 40 % de la matte du réacteur, le reste allant au convertisseur Pierce-Smith. On transformera un ou deux convertisseurs Pierce-Smith en fours d'affinage pour compléter l'oxydation du soufre avant la mise au four à anodes. La fixation de soufre devrait dépasser les 70 %.

1998-2001 On adaptera l'exploitation au nouveau procédé et le convertisseur Noranda traitera la totalité de la matte du réacteur. On étendra certaines parties de l'usine d'acide sulfurique pour pouvoir traiter tous les effluents gazeux du réacteur et des convertisseurs, et ce, au coût de 50 millions. La fixation de soufre devrait dépasser les 90 % en l'an 2002.

Questions

La mise en service du convertisseur Noranda présente d'importants risques techniques et financiers, car de nouveaux principes métallurgiques s'appliqueront à cette enceinte de traitement. C'est une technologie exclusive qui a été mise au point par Noranda et qui trouvera sa première application commerciale à la fonderie Horne.

La fonte à façon crée de l'incertitude en ce qui concerne l'approvisionnement à long terme en matières d'alimentation. Pour réussir, un fondeur à façon doit être capable de transformer en toute efficience des matières d'une qualité variable, tout en assurant une qualité égale de ses produits et en gardant concurrentielles ses charges d'exploitation et de traitement de concentrés.

Les ressources en capital se feront rares à Métallurgie Noranda Inc. ces quelques prochaines années, car on prévoit d'importants investissements dans les établissements Horne, CCR et CEZ ainsi que pour la réalisation du projet Magnola de récupération de magnésium de résidus d'amiante.

Options techniques de réduction ultérieure des rejets

Un rapport d'Environnement Canada pour le Groupe de travail sur les émissions acidifiantes décrit la fonderie Horne comme un gros établissement de fonte de cuivre avec une usine d'acide. À l'échelle nationale, les émissions de SO_2 restent importantes dans cet établissement malgré les réductions appréciables opérées jusqu'ici. La Noranda prévoit actuellement porter le captage de SO_2 à 90 % et diminuer encore plus

ses émissions métalliques. Quand ces projets seront réalisés, l'établissement aura adopté les techniques de traitement et de dépollution et les pratiques de gestion les plus modernes et n'aura pas de grandes sources de rejets métalliques qui ne soient pas gérées. D'autres baisses progressives des rejets sont possibles après l'an 2002 par un programme d'amélioration continue.

Cette page a été laissée blanche intentionnellement pour fin de formatage.

6.11 MÉTALLURGIE NORANDA INC. DIVISION CEZ VALLEYFIELD (QUÉBEC)

Profil

La division CEZ de Métallurgie Noranda Inc. exploite une affinerie de zinc à Valleyfield (Québec). La Zinc électrolytique du Canada Ltée a été constituée par cinq entreprises minières canadiennes en vue de la transformation des concentrés de zinc issus de plusieurs complexes d'extraction et de broyage en Ontario et au Québec. Mis en service en 1963, l'établissement est exploité en propriété exclusive par la Noranda depuis 1996. L'affinerie traite des concentrés de zinc venant de plusieurs divisions de Mines et exploration Noranda Inc., ainsi que des concentrés spéciaux et à forfait de diverses sources. Elle produit du zinc affiné, du cadmium, du gâteau de cuivre et de l'acide sulfurique. Le tableau A6.11.1 présente certaines données sur la production de 1988 à 1995, ainsi que des prévisions pour l'an 2000.

Tableau A6.11.1 Sommaire de la production (tonnes)

Produits	1988	1993	1995	2000 (prévisions)
Zinc	219 100	219 000	223 000	250 000
Acide sulfurique	409 900	395 800	388 200	426 000
Cadmium	494	297	378	355
Gâteau de cuivre	3 337	3 608	3 500	3 600

Description des procédés

La figure A6.11.1 décrit le procédé employé. On traite d'abord les concentrés de zinc par grillage à fluidisation où le soufre à l'état sulfuré est oxydé en dioxyde de soufre (anhydride sulfureux), le sulfure de zinc en oxyde et le sulfure de fer en ferrite de zinc $ZnO{\bullet}Fe_2O_3$. Les effluents gazeux des fours de grillage passent tour à tour par une chaudière de récupération (de chaleur), un précipitateur électrostatique et un laveur à venturi avant d'être acheminés vers une station d'acide sulfurique en vue de la récupération du dioxyde de soufre. Le laveur produit un acide faible que l'on neutralise par chaulage pour précipiter le gypse et les hydroxydes métalliques et que l'on transfère à titre de résidu minier à une aire de confinement de l'emplacement.

Le calcinat de zinc des fours de grillage fait l'objet d'une lixiviation en trois étapes à l'acide sulfurique pour l'extraction du zinc et des autres métaux. Aux deux premiers stades, les oxydes de zinc subissent une lixiviation sélective, contrairement à la ferrite de zinc. En troisième étape, le résidu de lixiviation est soumis à des températures plus

élevées et à des concentrations d'acide libre pour l'extraction du zinc des ferrites plus réfractaires, d'où une dissolution du fer aussi bien que du zinc. Le fer est retiré de la solution ammoniaquée sous forme de jarosite d'ammonium qui sera mis en confinement sur place comme résidu minier.

Le jus d'attaque contient du sulfate de zinc et des impuretés que l'on doit extraire avant que le zinc ne soit électro-extrait de la solution. On purifie celle-ci surtout par apport de poussière de zinc pour la cémentation des impuretés. On se sert aussi de petites quantités de trioxyde d'antimoine et d'arsenic pour réduire les teneurs en cobalt. Le résidu de purification obtenu subit un nouveau traitement qui donne du gâteau de cuivre et du cadmium à l'état métallique pour la vente. On récupère le zinc par électro-extraction de la solution purifiée de sulfate de zinc et l'électrolyte épuisé est réutilisé en station de lixiviation. On dépouille mécaniquement les cathodes de zinc. On les fond et les coule en feuillards pour les expédier à la clientèle. On pulvérise en partie le zinc fondu, obtenant ainsi une poussière de zinc servant à la purification des solutions.

Rejets

La figure A6.11.1 présente les sources ponctuelles de rejets de l'affinerie dans l'atmosphère et l'eau. Nous avons décrit plus haut la gestion de ces sources.

Les gaz de traitement qui se dégagent des fours de grillage sont traités dans une chaudière de récupération, un précipitateur électrostatique et un laveur à venturi pour l'extraction des particules avant d'être envoyés en station d'acide pour la récupération du dioxyde de soufre (anhydride sulfureux). Le laveur produit un acide faible que l'on traite (pour en retirer le mercure) et neutralise. On évacue hors établissement la boue de mercure-sélénium qui en sort. Ces mesures de gestion gardent les bâtiments en contrepression et réduisent au minimum les émissions fugitives de l'outillage de traitement. Tous les transporteurs sont entièrement étanches, ce qui permet de diminuer les émissions fugaces.

Dans toutes les opérations ultérieures autres que la fusion cathodique, la coulée et la pulvérisation, on emploie des méthodes hydrométallurgiques. On ajoute de l'antimoine et de l'arsenic, dans des conditions étroitement contrôlées, aux réservoirs à ventilation pour la purification de la solution. On a également soin de bien ventiler la station d'électro-extraction pour réduire l'hydrogène et atténuer l'exposition professionnelle aux vapeurs acides. On surveille de près le bilan hydrique de l'emplacement pour prévenir la production de solutions faibles de sulfate de zinc. On capte tous les effluents (liquides) de la fonderie. On les neutralise par chaulage pour précipiter et extraire le gypse et les hydroxydes métalliques et on les soumet à une surveillance.

Le tableau A6.11.2 et la figure A6.11.2 présentent certaines données sur les rejets de 1988 à 1995, ainsi que des prévisions pour l'an 2000. Les rejets de substances *LCPE* ont diminué de plus de 58 % pendant cette période et d'autres baisses sont prévues.

Figure A6.11.1 Schéma fonctionnel de l'usine de zinc CEZ de la Noranda

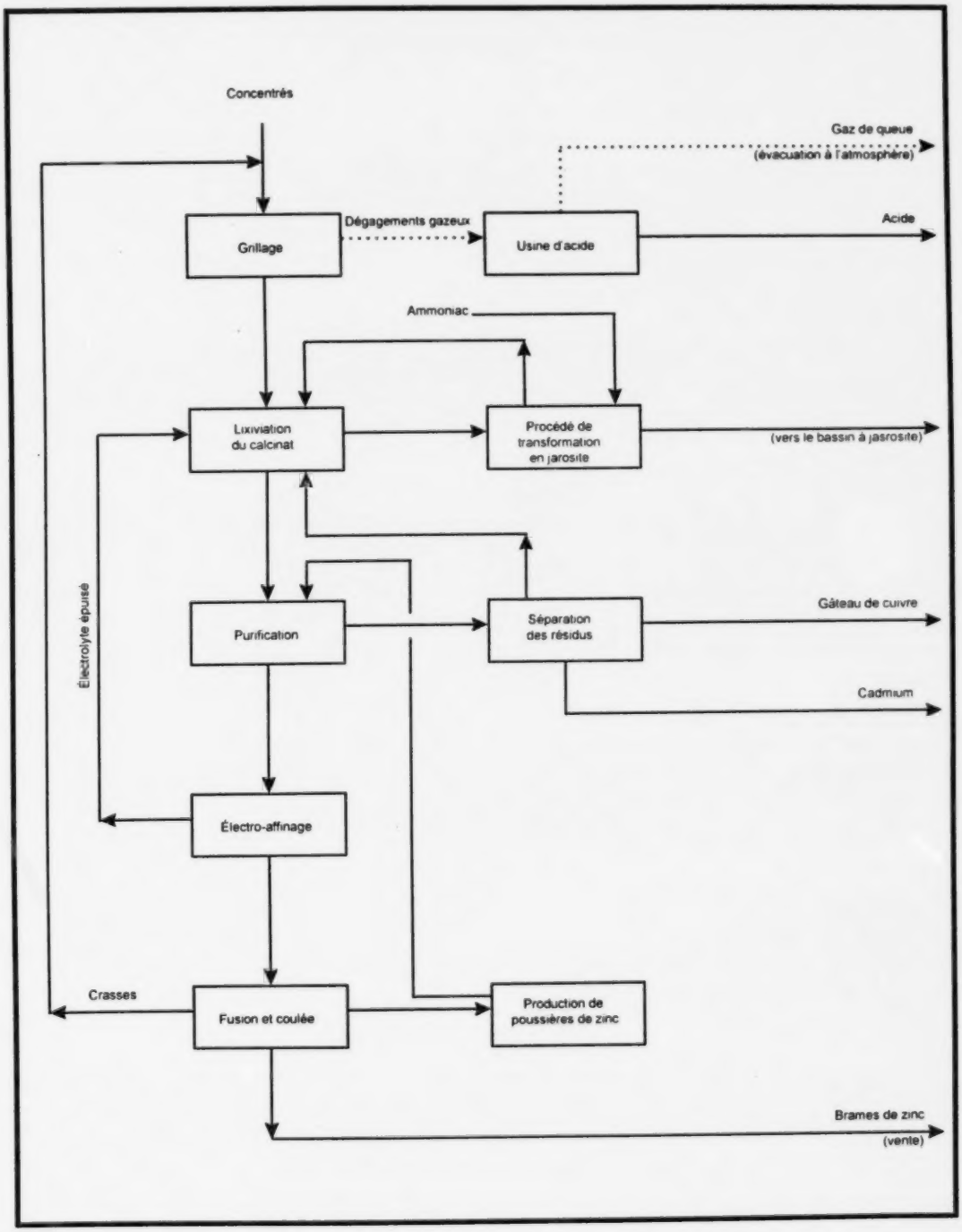
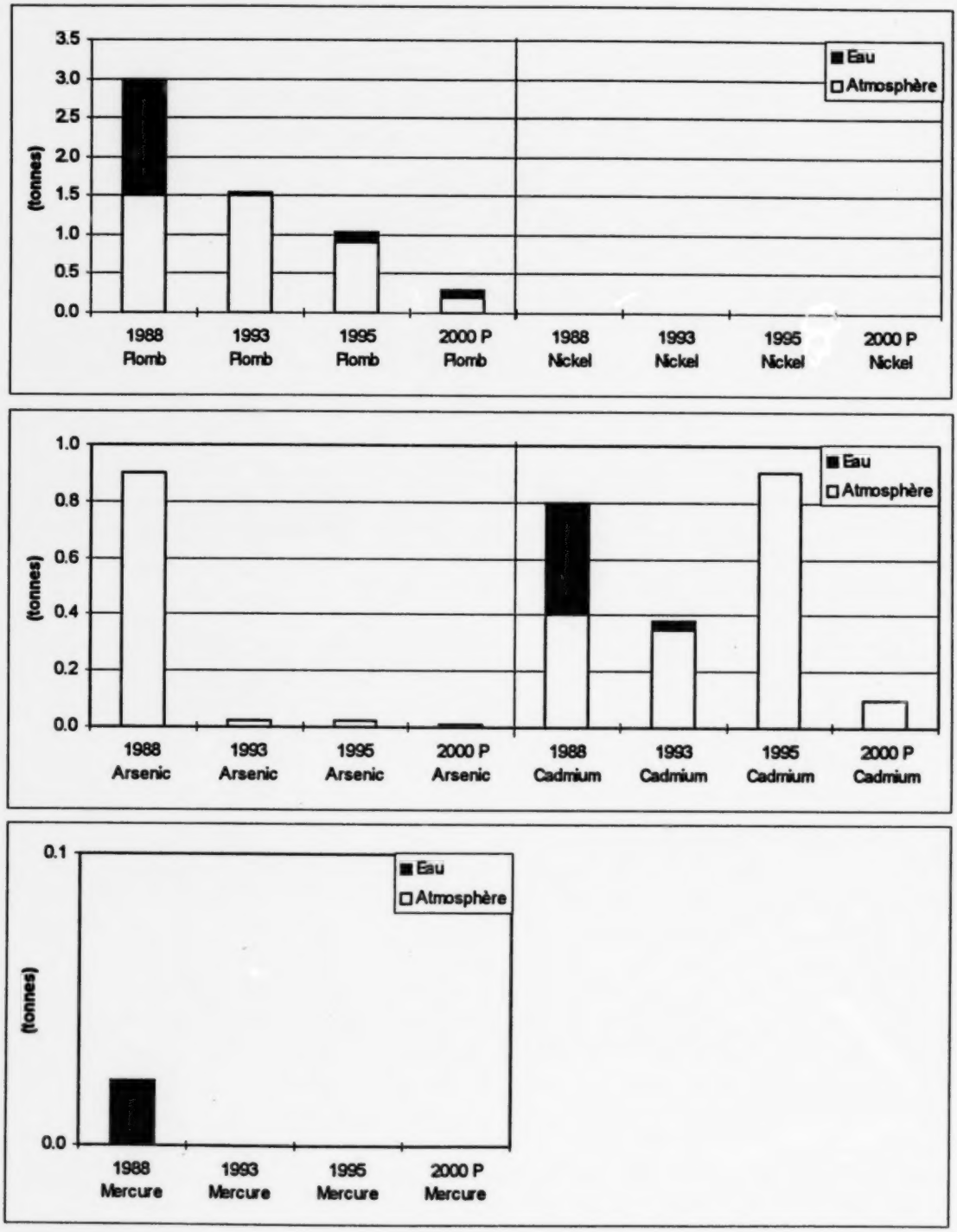


Tableau A6.11.2 Rejets dans l'atmosphère et l'eau et transferts hors établissement de l'usine CEZ de la Noranda à Valleyfield (Québec) (tonnes) (usine de zinc)

Année	1988	1993	1995	2000 P
Arsenic				
Rejets dans l'atmosphère	0.9	0.0	0.0	0.0
Rejets dans l'eau		0.0	0.0	0.0
Rejets totaux	0.9	0.0	0.0	0.0
Transferts hors établissement		0.0	0.0	0.0
Cadmium				
Rejets dans l'atmosphère	0.4	0.3	0.9	0.1
Rejets dans l'eau	0.4	0.0	0.0	0.0
Rejets totaux	0.8	0.4	0.9	0.1
Transferts hors établissement		0.0	0.0	0.0
Plomb				
Rejets dans l'atmosphère	1.5	1.5	0.9	0.2
Rejets dans l'eau	1.5	0.0	0.1	0.1
Rejets totaux	3.0	1.5	1.0	0.3
Transferts hors établissement		0.0	8.0	0.0
Mercure				
Rejets dans l'atmosphère	0.00			
Rejets dans l'eau	0.02			
Rejets totaux	0.02			
Transferts hors établissement		0.00	10.00	2.00
Nickel				
Rejets dans l'atmosphère				
Rejets dans l'eau				
Rejets totaux				
Transferts hors établissement				

En 1995, on a envoyé (hors établissement) en un lieu d'évacuation de déchets les résidus de mercure accumulés pendant plusieurs années.

Figure A6.11.2 Rejets dans l'atmosphère et l'eau de l'établissement CEZ de la Noranda



Programmes réglementaires ou non

L'affinerie de zinc est réglementée par le Québec qui a fixé une norme d'émission de particules de 50 mg/m^3. La province a aussi imposé des normes de qualité de l'air ambiant pour le SO_2 en moyennes horaires, quotidiennes et annuelles. La valeur de référence actuelle est de 0,50 ppm pour la concentration moyenne horaire. Le règlement à l'étude abaisserait cette valeur à 0,34 ppm, mais permettrait des dépassements d'au plus 0,20 % de toutes les heures d'échantillonnage pourvu que la concentration ne soit pas supérieure à 0,50 ppm.

Les effluents de l'établissement tombent sous le coup de l'interdiction générale des dépôts de substances délétères en vertu du paragraphe 36(3) de la *Loi sur les pêches.* La directive 019 du Québec régit également les effluents liquides de l'exploitation minière et impose des normes pour des paramètres semblables à des niveaux correspondant à ceux du *Règlement sur les effluents liquides des mines de métaux (*du gouvernement fédéral) et des *Lignes directrices concernant le contrôle des effluents liquides des mines de métaux existantes* qui s'y rattachent.

L'affinerie is une de 106 usines industrielles mentionnee dans Vision St. Laurent 2000, la deuxieme phase du Plan d'action St. Laurent, lancee en 1988. Le but premier est de reduire les effluents liquides et d'eliminer les depots de substances deleteres. Cette affinerie fait partie du Groupe 4, lequel comprend 50 usines mises en evidence dans le Plan d'action St. Laurent. Le but fixe pour le Groupe 4 est de continuer les efforts d'epuration et d'effectuer une surveillance environnementale afin d'atteindre une reduction de 90% des effluents liquides.

En 1994, la Noranda relevait le «Défi ARET» et produisait un plan d'action détaillant des objectifs pour les diverses substances. Les objectifs de Noranda ont été revus et actualisés au milieu de 1996 et déclarés au programme ARET. Noranda est membre de l'Association canadienne des producteurs de produits chimiques et les usines d'acides sulfuriques de l'affinerie sont regies en vertu du Programme Responsible Care.

Surveillance et recherche

Le programme de surveillance de l'affinerie se penche en priorite sur les plus importants aspects environnementaux du SO2, sur les effluents liquides et sur l' impact environnemental. Des donnes sont egalements colligees pour caracteriser les emissions atmospheriques en ce qui a trait aux matieres de particules et de metaux et des conditions environnementales ambiantes.

Un appareil de surveillance continue du SO_2 est installé dans la cheminée de gaz résiduaires d'une des trois usines d'acide. On évalue toutes les deux heures, grâce à la méthode Reich, la performance des deux autres usines, afin de vérifier l'efficacité continue de la conversion du SO_2 au SO_3 avant l'absorption. Des détecteurs de SO_2 seront installés en 1997 dans les deux autres usines. En plus d'assurer une surveille à la source constante, on vérifie régulièrement la qualité de l'air ambiant à deux endroits. Noranda a mis en oeuvre un projet, destiné à des étudiants diplômés, visant à

concevoir, à calibrer et à valider un modèle de dispersion atmosphérique locale de la raffinerie à l'aide des données de l'usine.

L'échantillonnage des émissions de cheminée est effectué au besoin pour caractériser les émissions atmosphériques de particules et de métaux ou pour calibrer les appareils de surveillance continue. Les résultats servent à définir les possibilités de réduction de rejets et à fixer les priorités. D'autres échantillons seront pris pour confirmer l'efficacité des nouveaux appareils de contrôle qui doivent être installés en 1997. L'échantillonnage à grand débit permet également de vérifier les conditions du milieu ambiant à un ou deux endroits et, les retombées de poussières, à dix stations.

On surveille régulièrement l'usine de traitement des effluents et les rejets d'eau de refroidissement pour caractériser les points de rejets de métaux dans les eaux réceptrices et la toxicité des effluents de raffinage. On échantillonne chaque année un réseau de 70 puits pour vérifier les effets éventuels sur la qualité des eaux souterraines et les autres rejets de sources diffuses. Par ailleurs, un consultant en géotechnique surveille régulièrement les structures de retenue pour en vérifier la stabilité et pour éviter les rejets accidentels dans l'environnement.

En 1991, on a procédé à la caractérisation des effluents liquides aux fins de SLV 2000. On a détecté la présence de huit substances, sur une possibilité de 120. Le programme SLV 2000 utilise l'indice Chimiotox pour évaluer la contribution de toutes les substances toxiques à la toxicité des effluents, notamment en appliquant un facteur de toxicité prédéterminé pour chaque substance. Selon les données de 1991, le sélénium représentait 64 % de l'indice, suivi du cuivre (14 %), du cadmium (12 %) et du zinc (8 %). La valeur de l'indice Chimiotox a chuté de 61 % entre 1998 et 1995, tandis que les rejets d'effluents liquides de cadmium, de zinc et d'azote ammoniacal ont diminué de 88 %, 93 % et 68 % respectivement. De plus, les systèmes d'élimination du sélénium qui doivent être mis en place en 1997 contribueront à réduire davantage l'indice. En éliminant le sélénium de la purge d'acide faible, Noranda prévoit atteindre ou dépasser l'objectif de SLV 2000 pour le groupe 4, qui consiste à réduire de 90 % les déchets toxiques liquides (selon l'indice Chimiotox).

The SLV 2000 se sert egalement d'un Barème d'effets écotoxiques potentiels (PEEP), pour combiner les resultats obtenus de six bioanalyses qui avaient pour but de determiner les effets toxiques des effluents. En 1991, la valeur PEEP de 4.6 pour l'affinerie etait dans la moyenne de valeurs PEEP retrouvees aux 50 usines.

Un Groupe de conseiller communautaire fut mis en place en 1997 pour fournir des conseils a l'affinerie. La performance environnementale et les systemes de gestion environnementale sont periodiquement etudies par une equipe independante de verificateurs intenes de Noranda. La production d'acide sulfurique et les programmes de gestion des risques tombent sous le coup du Programme Responsible Care de l'Association canadienne des producteurs de produits chimiques et seront examines par une equipe independante en 1997.

Programmes et projets

1988	On a traité en station d'épuration les eaux de drainage en surface pour réduire les rejets de zinc et de cadmium au coût de 250 000 $.
1990	On a monté des débrumiseurs sur les refroidisseurs sous vide au coût de 1,1 million pour réduire les rejets de zinc.
1992-1996	On a mené à bien les caractérisations d'effluents liquides et d'emplacement au coût de 1,4 million.
1994-1996	On a mené à bien plusieurs projets de prévention et de réduction des déversements au coût de 2,9 millions.
1996	On a lancé des études techniques d'un système d'épuration de gaz pour le ventilateur de mise à feu de four de grillage. On a éliminé tous les BPC entreposés sur place au coût de 300 000 $. On a remis en état le bassin à jarosite 5A de 12 hectares au coût de 9 millions et installé un revêtement formé d'une couche de polyéthylène dense et d'une couche de terre. On prévoit remettre un autre bassin semblable en état d'ici l'an 2000. On a expérimenté dans des essais pilotes un nouveau procédé d'extraction de sélénium de la purge d'acide faible au coût de 300 000 $. On a fait de même pour un nouveau procédé de production de résidus de fer inertes au coût de 1,2 million.
1997	On installe des épurateurs de gaz pour le ventilateur de mise à feu de four de grillage et met en place un système d'apport de calcinat au coût de 3 millions. On installe une station d'extraction de sélénium au coût de 2 millions.
1998	On mettra en application un nouveau procédé de gestion de résidus de fer au coût de 28 millions. On prévoit remplacer l'usine d'épuration d'effluents au coût de 9 millions.

Questions

La securite des approvisionnements de concentre de zinc compte tenu de la production canadienne decroissante.

Le besoin de maintenir et de rendre plus competitive notre industrie et de trouver des fonds pour payer pour de nouveaux investissements.

De definir nos priorites en ce qui a trait aux occasions de reduire les risques sur l'environnement et la sante.

Options techniques de réduction ultérieure des rejets

Dans un rapport d'Environnement Canada destiné au Groupe de travail sur les émissions acidifiantes, on note que, à l'échelle nationale, les émissions de SO_2 sont faibles dans cet établissement et que de nouvelles réductions n'auraient guère d'effet sur le bilan national des émissions. Les améliorations en voie d'être apportées permettront des baisses de SO_2 qui amélioreront la qualité de l'air au niveau local. 1990 est la dernière année où l'on ait dépassé la valeur de référence pour la qualité de l'air ambiant à proximité de l'établissement.

Ce dernier adopte des techniques de dépollution et des pratiques de gestion perfectionnées et ne présente pas de grandes sources de rejets métalliques qui ne soient pas gérées. On pourra opérer des réductions progressives des rejets par un programme d'amélioration continue. De grands investissements dans les techniques manufacturières de pointe aujourd'hui disponibles ne viendraient pas grandement diminuer les rejets de métaux.

Cette page a été laissée blanche intentionnellement pour fin de formatage.

6.12 MÉTALLURGIE NORANDA INC. DIVISION CCR MONTRÉAL-EST (QUÉBEC)

Profil

La division CCR de Métallurgie Noranda Inc. exploite une affinerie de cuivre à Montréal-Est, au Québec. Mis en service en 1931, l'établissement transforme les anodes de cuivre produites par la fonderie Horne de la Noranda. Il traite maintenant les anodes cupriques produites par les fonderies de la Noranda à Rouyn-Noranda et à Murdochville au Québec, ainsi que des déchets de cuivre et des gâteaux de cuivre brut achetés, produisant du cuivre cathodique très pur, des sulfates de cuivre et de nickel, de l'or, de l'argent, des concentrés de platine et de palladium, du sélénium et du tellure. Le tableau A6.12.1 présente certaines données sur la production de 1988 à 1995, ainsi que des prévisions pour l'an 2000.

Tableau A6.12.1 Sommaire de la production (tonnes)

Produits	1988	1993	1995	2000 (prévisions)
Cathodes de cuivre	349768	345753	347173	350000
Sulfate de cuivre	7406	6121	5668	5500
Sulfate de nickel	892	1479	1592	1500
Lingots d'argent	811	820	800	800
Lingots d'or	26	35	28.9	30
Sélénium	500	568	410	500
Tellure	10	12.9	30	20
Concentrés de platine-palladium	3,8	6,7	4,2	6

Description des procédés

La figure A6.12.1 décrit les procédés employés. L'affinerie extrait de très petites quantités d'impuretés métalliques des matières d'alimentation pour ainsi obtenir du cuivre très pur et d'autres produits. La plupart des anodes de cuivre destinées à l'affinage viennent des fonderies de cuivre de la Noranda à Rouyn-Noranda et à Murdochville. On produit également des anodes à partir de déchets achetés par l'affinerie. On peut en acheter à d'autres producteurs de cuivre ou les affiner à forfait.

On affine les anodes par électrolyse. L'acide sulfurique sert d'électrolyte, et on applique un courant direct pour dissoudre le cuivre à l'anode. Les impuretés, qui comprennent des métaux précieux et des métaux du groupe du platine, se répartissent entre l'électrolyte et les schlamms d'anode. L'électrodéposition donne des feuillards de cuivre. On purge constamment l'électrolyte pour en retirer le sulfate de nickel et d'autres impuretés comme l'arsenic, le bismuth et l'antimoine. On vend le sulfate de nickel, réutilise en cuve l'acide sulfurique récupéré et recycle les impuretés en fonderie. On enlève les anodes épuisées des cellules d'électrolyse après 21 jours et la moitié environ des cathodes, tous les 10 ou 11 jours. Une grande partie des anodes n'est pas dissoute. On refond les anodes épuisées et les remoule pour retraitement. On fait passer les dégagements gazeux de la coulée et du moulage en anodes par une chambre de filtres avant évacuation à l'atmosphère. Les poussières de chambre de filtrage reviennent à la fonderie Horne en vue de leur recyclage.

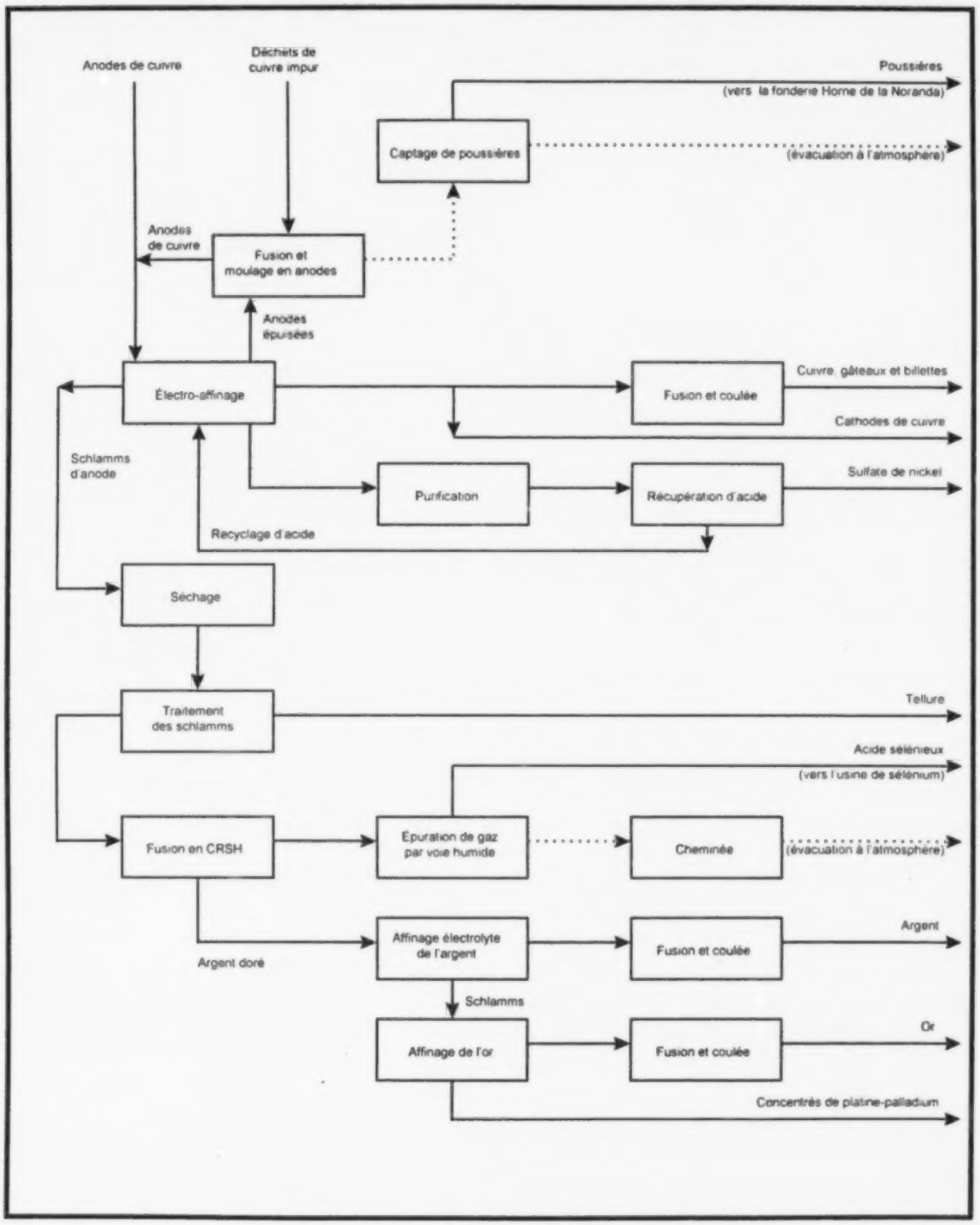
Une partie des cathodes produites sont fondues et moulées en billettes de cuivre ou sous d'autres formes pour le marché. La plupart sont directement vendues. On n'épure pas les gaz qui se dégagent de la fusion cathodique et du moulage en cathodes avant rejet à l'atmosphère.

On lave les schlamms des anodes épuisées et les retire des cellules d'électrolyse pour un nouveau traitement de récupération des métaux précieux, des métaux du groupe du platine et des métaux spéciaux. On traite d'abord les schlamms pour en retirer le tellure et le cuivre et on les fond ensuite dans un convertisseur rotatif à soufflage par le haut (CRSH). On fait subir aux solutions issues de l'étape de récupération du tellure un nouveau traitement qui donne du sulfate de cuivre et du tellure à l'état métallique. Du CRSH viennent des anodes d'argent doré que l'on affine de manière à obtenir de l'or, de l'argent à l'état métallique et un concentré de platine-palladium. On broie les laitiers de CRSH et les met en flottation pour récupérer un concentré de métaux précieux, alors que les résidus font l'objet d'un recyclage à la fonderie Horne. On traite les gaz qui se dégagent du CRSH par épuration à voie humide pour en retirer les poussières et les vapeurs contenant des métaux volatils et des oxydes métalliques. On capte les émissions fugitives de CRSH dans une enceinte et elles passent par une chambre de filtres avant évacuation à l'atmosphère. On manutentionne les laitiers avant broyage dans une aire ventilée par une chambre de filtrage séparée.

Les installations d'affinage d'or sont reliées à un laveur (épuration à voie humide) pour le captage de l'anhydride sulfureux. Les installations d'affinage de l'argent sont dotées d'une tour d'absorption aqueuse pour le captage des particules de NO_x. La station de traitement du sélénium se sert de filtres à manches et à cartouches et de techniques d'épuration à voie humide pour réduire les émissions.

Tous les effluents de traitement de l'emplacement sont traités en station d'épuration d'eaux usées avant d'être rejetés à l'égout municipal.

Figure A6.12.1 Schéma fonctionnel de l'affinerie de cuivre CCR de la Noranda



Rejets

La figure A6.12.1 présente les sources ponctuelles de rejets de la fonderie dans l'atmosphère et l'eau. Nous avons décrit plus haut la gestion de ces sources.

Les gaz secs de la fusion et du moulage du cuivre en anodes sont traités dans une chambre de filtres avant rejet à l'atmosphère. Les poussières de chambre de filtrage reviennent à la fonderie Horne à des fins de recyclage.

Des dispositifs séparés d'épuration par voie humide traitent les gaz humides de traitement du convertissage à soufflage par le haut, de l'affinage de l'or et de l'argent et de la transformation du sélénium. Les boues qui en résultent sont recyclées au CRSH.

On récupère en chambre de filtres les émissions fugitives du CRSH et on les renvoie à celui-ci afin de réduire au minimum les émissions fugaces de l'outillage de traitement.

On capte tous les effluents (liquides) de traitement de l'affinerie. On leur fait subir au besoin un prétraitement de gestion de métaux précieux, puis on les achemine vers la station d'épuration d'eaux usées avant rejet à l'égout. On se trouve à traiter environ 20 % de tous les effluents de l'établissement. Ce qui reste consiste en eaux de refroidissement sans contact, en eaux usées et en d'autres eaux exemptes de contamination métallique.

Le tableau A6.12.2 et la figure A6.12.2 présentent les données sur les rejets de 1988 à 1995, ainsi que des prévisions pour l'an 2000. Les rejets de substances *LCPE* ont diminué de plus de 91 % pendant cette période.

Programmes réglementaires ou non

Les rejets dans l'atmosphère et l'eau de l'affinerie de cuivre sont réglementés par le Québec par l'intermédiaire de la Communauté urbaine de Montréal (CUM).

On traite les effluents d'affinerie avant rejet à l'égout dans le collecteur Durocher, qui a été raccordé en 1994 à la station d'épuration d'eaux usées de la CUM. Ces effluents sont régis par le règlement 87 de la Communauté portant sur les rejets d'eaux usées dans les égouts et les cours d'eau. Ils sont conformes à tous les critères que fixe ce règlement en la matière.

Le règlement 90 de la CUM fixe des limites d'émissions atmosphériques. Toutes les sources d'émissions sauf une respectent les valeurs limites. Un projet visant à assurer l'entier respect du règlement attend maintenant les autorisations budgétaires.

L'établissement compte parmi les 106 établissements industriels désignés par Saint-Laurent Vision 2000, programme de deuxième étape du Plan d'action Saint-Laurent lancé en 1988 et dont l'objectif global est de réduire les déchets toxiques liquides et d'assurer l'«élimination virtuelle» des rejets de toxiques persistants. L'établissement appartient au groupe 4 et figure parmi les 50 établissements visés par le Plan d'action.

L'objectif relatif à ce groupe consiste à poursuivre les efforts de nettoyage et à mettre en place un système de surveillance du milieu pour réduire de 90 % les déchets toxiques liquides.

La Noranda a relevé le «Défi ARET» en 1994 et produit un plan d'action détaillant des objectifs pour les diverses substances. Ces objectifs ont fait l'objet d'une révision et d'une actualisation au milieu de 1996 et ont été déclarés au programme ARET. L'entreprise a actualisé ses objectifs au milieu de 1996, puis les a communiqués aux responsables d'ARET. Comme elle fait partie de l'Association canadienne des fabricants de produits chimiques, ses usines d'acide sulphurique et ses activités de distribution sont régies par le Programme de gestion responsable® de l'association.

Surveillance et recherche

Les effluents liquides ont été caractérisés en 1991 aux fins du programme SLV 2000. On a repéré 11 agents chimiques dans des essais ayant porté sur plus de 120 substances. SLV 2000 se sert de l'indice de toxicité chimique Chimiotox pour évaluer l'apport toxique de toutes les substances visées par application d'un facteur de toxicité arrêté pour chacune de ces substances. Les données de 1991 indiquent que l'arsenic a figuré pour 83 % dans cet indice, alors qu'aucune autre substance toxique *LCPE* n'y contribuait pour plus de 1 %. Le programme SLV 2000 a signalé que la valeur de l'indice Chimiotox a diminué de 99 % de 1988 à 1995 et que les effluents (liquides) d'arsenic, de cadmium et de plomb ont respectivement décru de 99 %, 67 % et 89 %.

SLV 2000 emploie aussi un Barème d'effets écotoxiques potentiels (BEEP), qui combine les résultats de six bioanalyses types d'action toxique des effluents. En 1991, la valeur BEEP de 3,3 de l'affinerie comptait parmi les plus basses pour les 50 établissements visés.

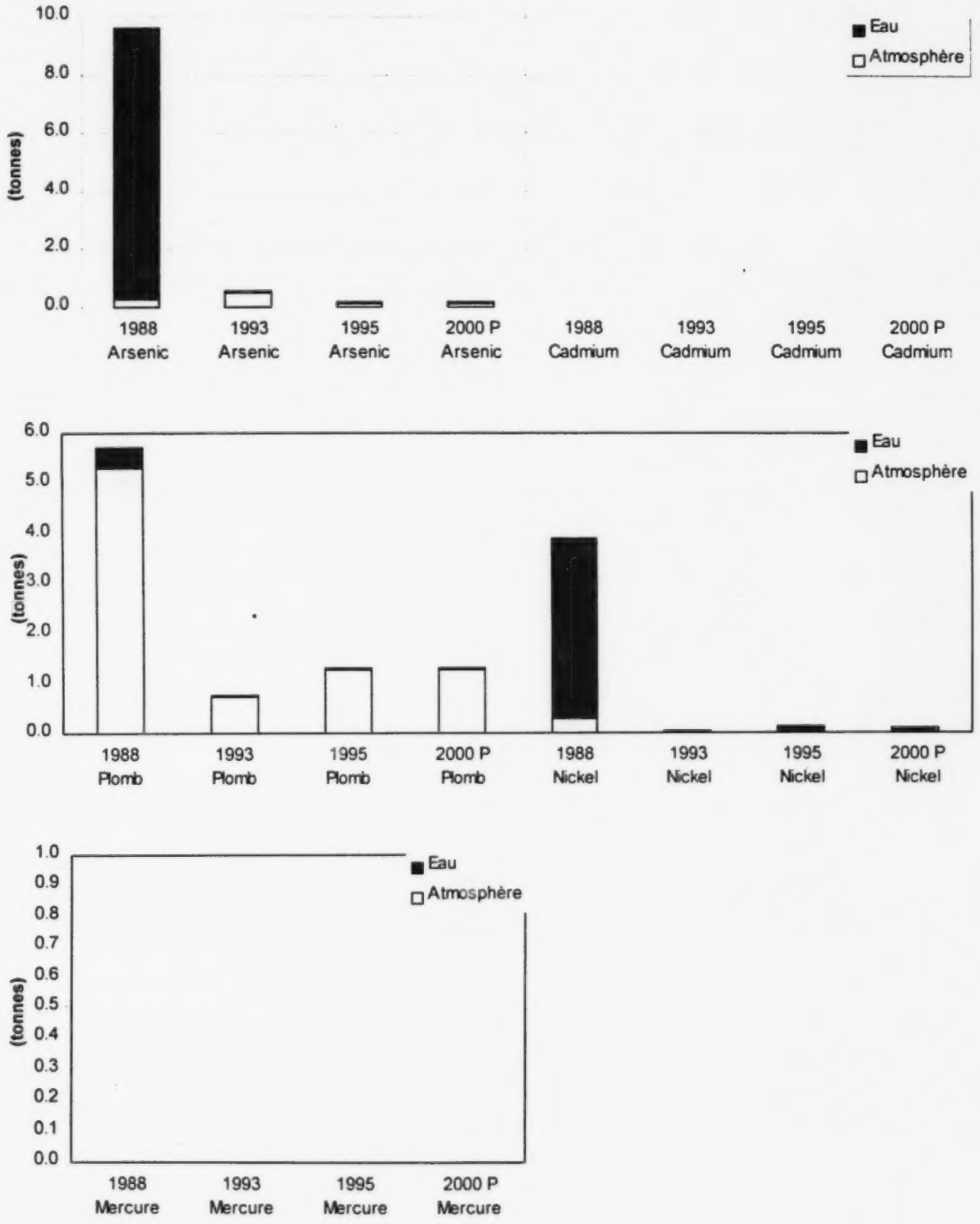
Programmes et projets

1988	On a mis en service un convertisseur rotatif à soufflage par le haut (CRSH) au coût de 21 millions, réduisant respectivement les émissions (atmosphériques) d'arsenic, de plomb et de nickel de 67 %, 75 % et 90 %.
1989	On a mis en service une nouvelle station d'épuration d'effluents dans le cadre d'un projet de 12,5 millions, ce qui a permis de diminuer les rejets liquides d'arsenic, de cadmium, de plomb et de nickel.
1994	On a mis en exploitation un nouveau procédé de production de nitrate d'argent au coût de 450 000 $, écartant ainsi l'hydroxyde de sodium et éliminant les rejets à l'égout de nitrate de sodium.
1995	On a installé des cartouches filtrantes de sécurité à l'affinerie de sélénium comme mesure supplémentaire de réduction des émissions de cette substance.
1996	On a obtenu l'homologation ISO 9002.

Tableau A6.12.2 Rejets dans l'atmosphère et l'eau et transferts hors établissement de l'affinerie CCR de la Noranda à Montréal-Est (Québec) (tonnes) (affinerie de cuivre)

Année	1988	1993	1995	2000 P
Arsenic				
Rejets dans l'atmosphère	0.3	0.5	0.1	0.1
Rejets dans l'eau	9.3	0.1	0.1	0.1
Rejets totaux	9.6	0.6	0.2	0.2
Transferts hors établissement		9.2	8.9	6.2
Cadmium				
Rejets dans l'atmosphère	0.0	0.0	0.0	0.0
Rejets dans l'eau	0.0	0.0	0.0	0.0
Rejets totaux	0.0	0.0	0.0	0.0
Transferts hors établissement		0.0	0.0	0.0
Plomb				
Rejets dans l'atmosphère	5.3	0.7	1.3	1.3
Rejets dans l'eau	0.4	0.0	0.0	0.0
Rejets totaux	5.7	0.8	1.3	1.3
Transferts hors établissement		0.3	0.5	0.4
Mercure				
Rejets dans l'atmosphère				
Rejets dans l'eau				
Rejets totaux				
Transferts hors établissement				
Nickel				
Rejets dans l'atmosphère	0.3	0.0	0.0	0.0
Rejets dans l'eau	3.6	0.0	0.1	0.1
Rejets totaux	3.9	0.0	0.1	0.1
Transferts hors établissement		0.2	1.6	1.2

Figure A6.12.2 Rejets dans l'atmosphère et l'eau de l'établissement CCR de la Noranda



Questions

L'établissement collabore volontairement avec Environnement Canada, le Port de Montréal, Shell Canada et la Compagnie pétrolière impériale limitée à un projet visant à trouver des mesures possibles de décontamination pour rétablir intégralement l'utilisation faite du Quai 103. On a constaté que les sédiments et les fonds de cette zone portuaire étaient contaminés par des matières organiques et des métaux lourds.

Options techniques de réduction ultérieure des rejets

L'établissement emploie des techniques perfectionnées de traitement et de dépollution. De nouvelles réductions des rejets sont possibles par un programme d'amélioration continue.

6.13 NOVA Pb Inc.
VILLE STE-CATHERINE (QUÉBEC)

Profil

L'établissement de seconde fusion du plomb Nova Pb Inc. occupe 50 acres dans un parc industriel de Ville Sainte-Catherine, banlieue montréalaise de la rive sud du fleuve. C'est le premier établissement intégré de recyclage de plomb et sa capacité est de plus de 50 000 tonnes de plomb par an. La marque de commerce Nova Pb est agréée et cotée à la bourse des métaux de Londres. Elle est commercialisée sur tout le marché international. Nova Pb affine plus de 40 espèces d'alliages au plomb ayant chacune leur propre composition homologuée en parties par million par le laboratoire ISO/CEI 25 (IS0 9000) de l'entreprise. Le tableau A613.1 indique que la production de plomb affiné de cet établissement pourrait, selon les prévisions, passer de 15 600 tonnes métriques en 1985 à 80 000 en l'an 2000.

Tableau A6.13.1 Sommaire de la production (tonnes)

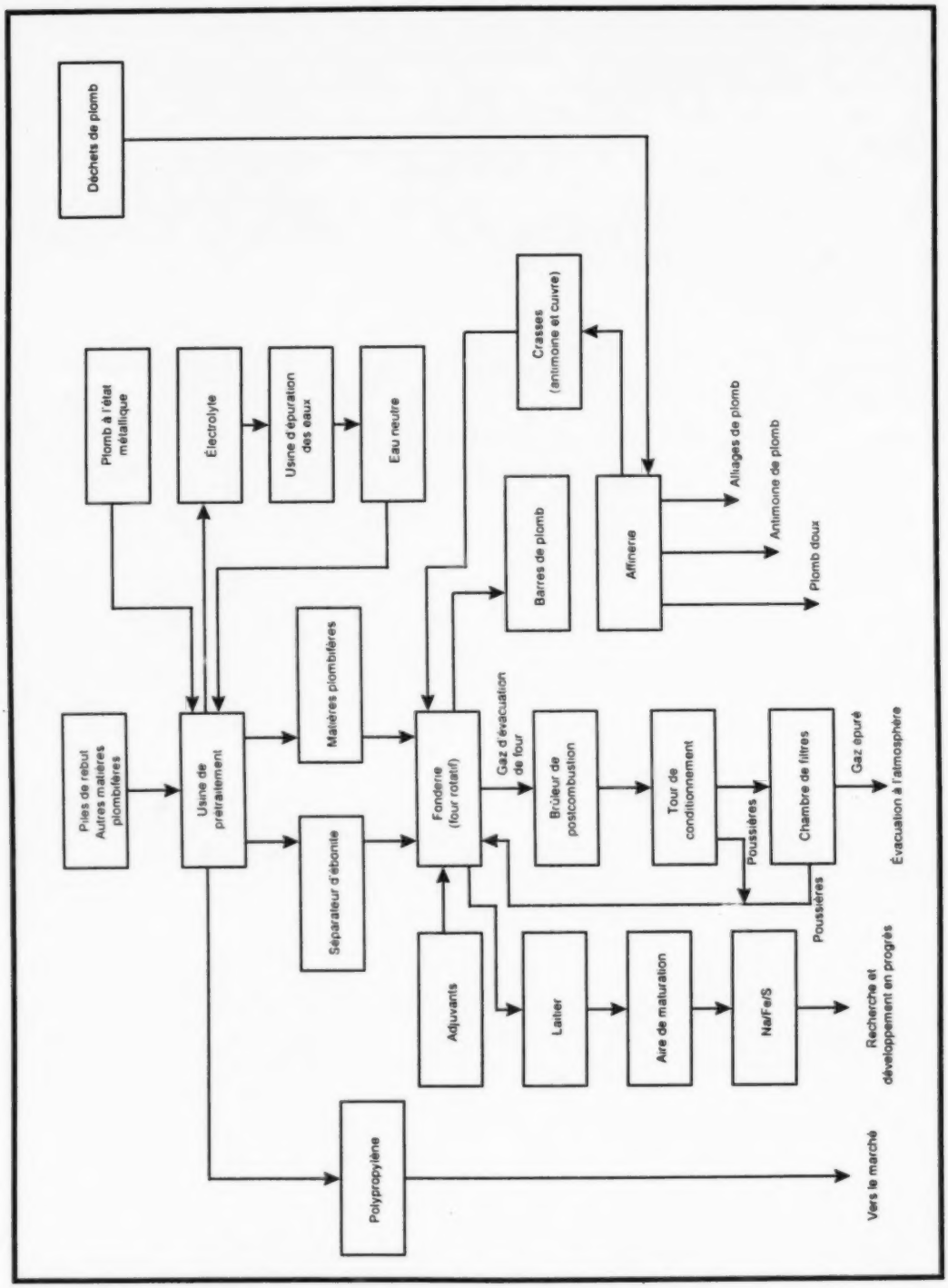
Produits	1985	1990	1995	2000
Plomb affiné	15 600	35 850	46 900	80 000

L'établissement et ses installations ont été construits en 1980 par la Preussag AG d'Hanovre (Allemagne de l'Ouest) à un coût de plus de 40 millions de dollars canadiens. Aujourd'hui, la valeur de remplacement de l'établissement excède largement les 100 millions de dollars canadiens et environ la moitié de tous les investissements va à la gestion de l'environnement. Nova Pb Inc. a acheté cette exploitation à la Preussag en 1984.

Procédé de recyclage du plomb de Nova Pb

On pèse, inspecte, décharge et trie (selon la destination de traitement) toutes les matières premières d'alimentation. La première fois qu'une matière nouvelle (à l'exception des piles) est reçue, elle est immédiatement échantillonnée par du personnel qualifié de laboratoire. On lui attribue ensuite une cote numérique par fiche de pesage à l'entrée et on la soumet à une analyse. Au nombre des matières ainsi analysées, on compte des adjuvants sans plomb comme les fines de coke et les copeaux de forage du fer dont on a besoin dans les opérations de fonte et d'affinage. L'entreprise utilise en outre une quantité appréciable d'huiles usées. Tous les chargements sont analysés et inscrits selon les normes du ministère québécois de l'Environnement et de la Faune.

Figure A6.13.1 Schéma fonctionnel de Nova Pb



Après déchargement, les piles plomb-acide usées vont immédiatement au principal bâtiment de classement de piles dont le coeur, un système de tri de piles conçu par MA Industries, de Peach Tree (Géorgie), et mis en service à l'automne de 1989, a été largement modifié par Nova Pb selon des exigences internes rigoureuses. L'outillage assure un tri complet de tous les principaux constituants des piles. Une fois celles-ci concassées, la pâte et les constituants métalliques sont entassés et analysés toutes les semaines. On remêle progressivement ensuite les séparateurs et l'ébonite à la pâte avant enfournage.

Enfin, on traite et nettoie les copeaux multicolores de polypropylène de boîtiers de piles. On les analyse par fourgonnée avant de les envoyer à un grand nombre de recycleurs. On se trouve à recycler plus de 99 % de tout le plastique des boîtiers.

Si la matière première type d'alimentation de l'établissement consiste en piles plomb-acide, la Nova Pb traite aussi une quantité appréciable de matières dangereuses contenant du plomb sous forme de poussières, de boues ou de laitiers. Ces matières peuvent venir d'industries autres que le secteur de la fabrication de piles (industries des munitions, des pigments, du verre, etc.). Tous les déchets en question sont expédiés sur manifeste à la Nova Pb après avoir été expressément constatés et approuvés par l'EPA américaine, Environnement Canada et le ministère québécois de l'Environnement et de la Faune selon l'accord bilatéral canado-américain régissant les déchets dangereux.

Un rapport hebdomadaire d'analyse composite de matières de la station de classement des piles et d'autres rapports d'analyse de matières plombifères autres que les piles décrivent les matières de préparation de la charge d'alimentation des fours rotatifs ou plus précisément le mélange d'alimentation, celui-ci étant constitué de substances à teneur en plomb comme l'oxyde (PbO_2) et le sulfate de plomb ($PbSO_4$) auxquelles on ajoute des réactifs comme le carbone (C), le fer (Fe) et la cendre de soude (Na_2CO_3).

Comme l'illustre la figure A6.13.1, le four rotatif à boucle fermée représente une technologie unique dans l'industrie nord-américaine du plomb, et il est idéal pour un contrôle de fabrication par analyse. La Nova Pb a mis au point un logiciel exclusif servant à préparer des mélanges optimaux d'alimentation de four. Forte d'une connaissance chimique approfondie des matières premières qu'elle reçoit, elle peut efficacement préparer une «recette» garantissant une parfaite économie stoechiométrique des adjuvants réducteurs du plomb et des éléments plombifères. En entrant toutes les variables dans le programme, on peut plus précisément établir la nature et la quantité des adjuvants dont on a besoin pour optimiser la réduction du plomb, tout en gérant les éléments résiduels de laitier, d'où l'assurance de respecter les critères relatifs aux déchets non dangereux que fixent Environnement Canada et le ministère québécois de l'Environnement et de la Faune. Les résidus de laitier immobilisent des éléments comme le soufre dans une matrice inerte et stable où dominent les sulfures de fer (FeS) et de sodium (Na_2S) et le sulfate de sodium (Na_2SO_4). Le logiciel aide à améliorer les barres produites dans le four, rendant ainsi l'affinerie plus rentable (rapport efficacité-coût) dans la réalisation finale des spécifications individuelles des clients.

Le four rotatif long (140 pieds de long et 9 pieds de diamètre) se situe au coeur des opérations de fonte de la Nova Pb. Les températures de fusion peuvent même atteindre 1 100 °C (2 012 °F). On se sert d'un brûleur au gaz naturel ou à l'huile résiduaire d'une capacité de 55 millions de BTU ou de 138 kilocalories par heure. À ces températures, diverses réactions s'opèrent qui isolent le plomb, piègent le soufre et rendent du gaz carbonique. Le four rotatif de la Nova Pb fonctionne en circuit fermé air-eau, ce qui garantit que tous les dégagements gazeux, les particules et les résidus seront entièrement captés par le matériel de dépollution de l'environnement. Toutes les poussières et les particules vont à une des deux chambres de filtres intégrées à la chaîne d'exploitation et sont automatiquement remises au four comme charge de matières premières. À intervalles réguliers, l'ingénieur fonctionnel prend de nombreux prélèvements afin de surveiller l'efficience et l'écologie des opérations. On assure 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 une surveillance de tous les paramètres clés de rendement écologique (échantillonnage en cheminée, contrôle des effluents de la station d'épuration des eaux, etc.).

Au deuxième trimestre de 1994, l'entreprise a fini de mettre en place une technologie perfectionnée de postcombustion à son four rotatif long. Grâce à cet investissement de 2,5 millions de dollars canadiens, on entend traiter plus efficacement les matières puisées à d'abondantes sources de déchets. Qui plus est, cette nouvelle technique donnera la possibilité à Nova de récupérer les valeurs chimiques et calorifiques d'autres produits comme les huiles résiduaires, les boues d'affinage de pétrole et les filtres usés à huile.

Tous les contenants de conditionnement comme les barils et le palettes que reçoit la fonderie sont actuellement déchiquetés et traités au four, fournissant à la fois de l'énergie et du fondant. Depuis que la Nova Pb dispose sur place d'installations entièrement étanches de stockage de déchets, il n'y a ni matières reçues ni déchets contaminés qui quittent l'établissement. De ce fait et étant donné aussi que l'entreprise se met à l'heure des «déchets zéro» dans le recyclage du plomb, les fournisseurs et les clients sont sûrs que leurs produits sont transformés en tout respect de l'environnement.

Les barres fondues de plomb du four rotatif sont transférées à un des trois fours marmites de maintien de 60 tonnes métriques. Une fois retirées les crasses de cuivre, on échantillonne le contenu de ces marmites et procède à une analyse d'utilisation optimale. Les barres riches en antimoine serviront à affiner toute une gamme d'alliages antimoine-plomb, alors que les barres plus pauvres seront affinées en un plomb doux ou de qualité corrosive. Une fois que l'ordonnancement hebdomadaire de la production a permis de juger de l'application finale la plus économique et la plus appropriée, les barres fondues sont retransférées dans une des huit marmites d'affinage d'une capacité de 100 tonnes métriques. On effectue des prélèvements et des analyses dans toute l'opération d'affinage, et ce, pour chaque lot de 100 tonnes métriques. On élabore les lots selon la procédure établie et on en consigne les données au journal de contrôle de fabrication.

Une fois que le laboratoire atteste qu'une marmitée répond aux critères d'un client, on fait deux prélèvements préterminaux et trois prélèvements terminaux et on les analyse et les vérifie. Ce n'est qu'après avoir constaté que chaque élément des deux analyses préterminales répond aux critères que le groupe de contrôle de la qualité autorise la coulée de la marmitée. Chaque marmitée préparée au plomb fondu se voit attribuer un numéro de lot qui l'identifie et l'accompagne jusqu'au dernier stade du lingotage où il est automatiquement apposé sur chacun des lingots et des masses. C'est ainsi qu'on délivre un certificat d'analyse Nova qui atteste la précision de la composition des lots (en éléments chimiques).

Après moulage en lingots de 27 kilogrammes (60 livres) et en masses de 1 tonne métrique, la matière passe à l'aire d'entreposage des produits finis pour son conditionnement final en fonction des spécifications de la clientèle, ce qui comprend toute opération d'estampillage, de codage couleur ou d'emballage.

L'analyse et l'inspection terminales de tous les produits finis se font par lots avant expédition. Au moins une unité de chaque envoi extérieur doit être parafée et estampillée avant son expédition par le personnel de gestion préposé au contrôle de la qualité. À la demande des clients, on peut envoyer un petit spécimen de lot et un certificat d'analyse pour chaque livraison, mais la Nova Pb conserve les spécimens, les certificats et les journaux pendant au moins un an.

Un élément clé de la politique générale de la Nova a été le souci absolu d'offrir des produits et des services de haute qualité à la clientèle.

Rejets

Le seuil d'admissibilité des émissions est un maximum de 28,98 milligrammes de plomb le mètre cube normal par heure (46 x 63 %). Comme l'illustre le tableau qui suit, à une valeur de 2,209 milligrammes de plomb le mètre cube normal, les émissions de la Nova Pb s'établissent à 7,6 % de la norme fédérale relative aux émissions de cheminée de four.

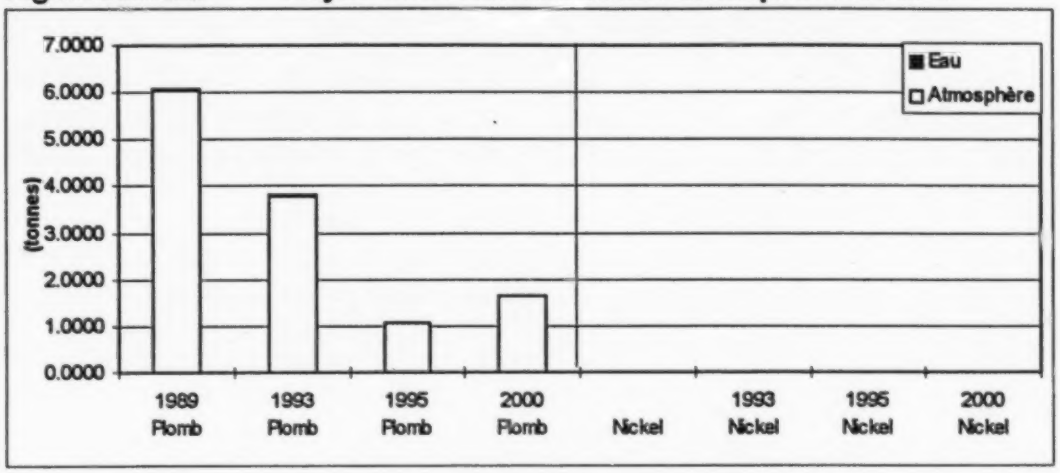
Émissions annuelles de plomb et de particules de cheminée de four à la Nova Pb selon Arthur Gordon, avril 1995	
Émissions totales de cheminée	70 000 le mètre cube normal à l'heure
Émissions de particules (A.G.)	7,837 mg de poussières le mètre cube normal
Nota : Selon le Règlement sur le rejet de plomb de seconde fusion rendu public le 13 mars 1991 dans la Gazette du Canada, la concentration de particules ne doit pas excéder 46 mg le mètre cube normal (article 3a).	
Plomb, milligrammes le mètre cube normal (A.G.)	2,209 mg
Nota : Selon le Règlement sur le rejet de plomb de seconde fusion rendu public le 13 mars 1991 dans la Gazette du Canada, le plomb à l'état particulaire ne doit pas excéder 63 % du poids de toutes les particules (article 4a).	

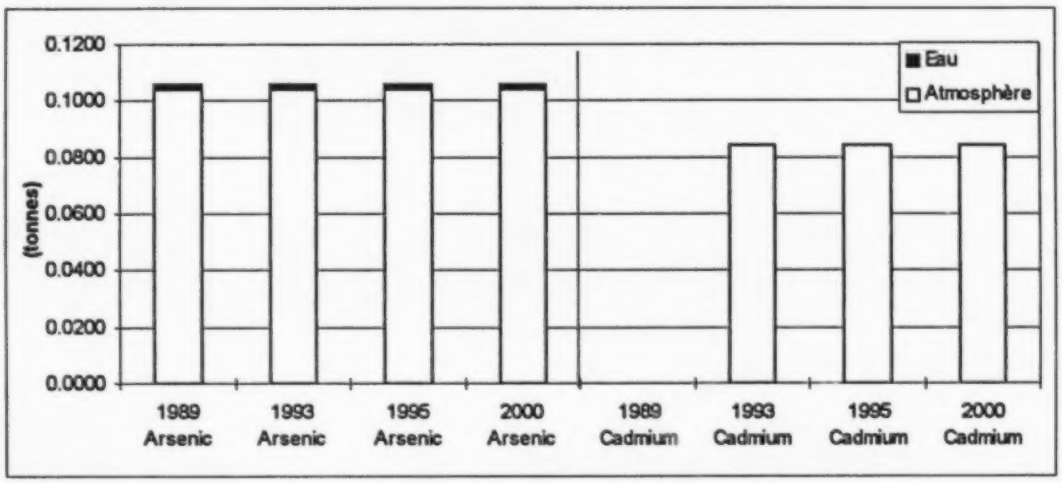
Tableau A6.13.2 Rejets dans l'atmosphère et l'eau et transferts hors établissement de la Nova Pb à Ville Sainte-Catherine (Québec) (tonnes)

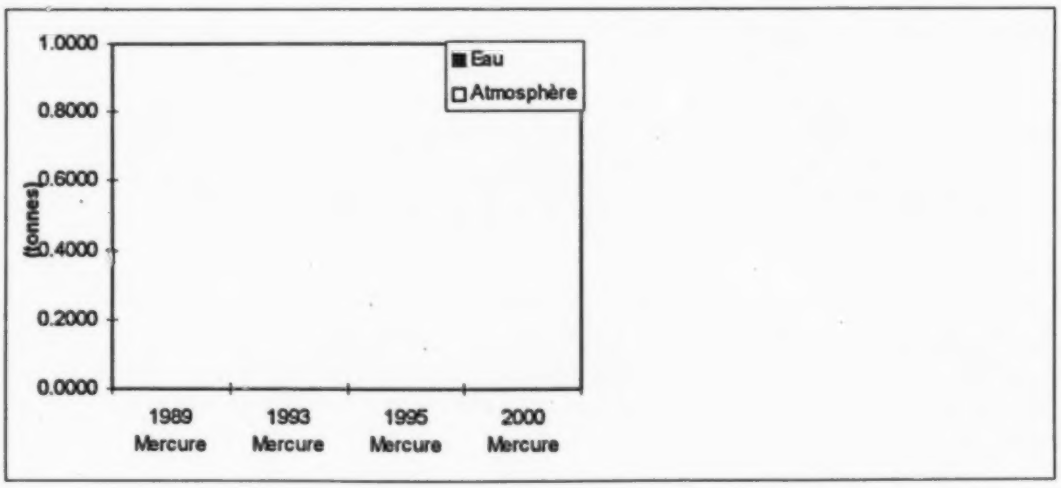
Année	1989	1993	1995	2000 P
Arsenic				
Rejets dans l'atmosphère	0.1	0.1	0.1	0.1
Rejets dans l'eau	0.0	0.0	0.0	0.0
Rejets totaux	0.1	0.1	0.1	0.1
Transferts hors établissement				
Cadmium				
Rejets dans l'atmosphère		0.1	0.1	0.1
Rejets dans l'eau		0.0	0.0	0.0
Rejets totaux		0.1	0.1	0.1
Transferts hors établissement		0.0	0.0	0.0
Plomb				
Rejets dans l'atmosphère	6.0	3.8	1.1	<2
Rejets dans l'eau	0.0	0.0	0.0	<0.016
Rejets totaux	6.1	3.8	1.1	<2
Transferts hors établissement		0.0	0.0	0.0
Mercure				
Rejets dans l'atmosphère				
Rejets dans l'eau				
Rejets totaux				
Transferts hors établissement				
Nickel				
Rejets dans l'atmosphère				
Rejets dans l'eau				
Rejets totaux				
Transferts hors établissement				

Nous ne disposons pas de données pour 1988, mais nous en présentons pour 1989

Figure A6.13.2 Rejets de la Nova Pb dans l'atmosphère et l'eau







Depuis qu'on a mis en place la technologie de postcombustion en 1994 et que l'on a accru les exigences en matière de refroidissement de l'eau dans les opérations de coulée, la Nova Pb rejette de moins en moins de ses effluents traités. Comme nous l'avons signalé plus haut, l'entreprise devrait avoir réduit ses rejets à néant d'ici la fin de 1997. Dans l'intervalle et dans le seul cas où les eaux pluviales de surface ou les eaux de traitement deviennent excessives, on échantillonne d'abord les effluents et vérifie les niveaux de conformité aux normes et rejette ensuite les eaux le cas échéant. Par ces prélèvements, on établit un dosage quotidien de valeurs de plomb, de zinc, d'arsenic et de pH. Comme la Nova Pb déverse directement ses eaux dans la voie navigable du Saint-Laurent, elle est tenue de se conformer à des normes de rejets liquides plus contraignantes que ce ne serait normalement le cas si le rejet se faisait à l'égout municipal. On consigne tous les résultats et tient tous les dossiers voulus pour les mettre à la disposition (à la demande) des organismes provinciaux de réglementation. Voici les normes provinciales appliquées, des résultats types pour la Nova Pb et une contre-expertise effectuée par un laboratoire extérieur agréé par la province (Analex) .

Paramètres	Normes québécoises à l'égard de la Nova Pb	Base ou unité	Résultats de Nova Pb	Analex U96-27
Pb	0,2	milligrammes/ litre	0,16	0,14
Zn	2	milligrammes/ litre	0,09	0,08
As	5	milligrammes/ litre	0,0051	0,011
pH	>8 & <10,5		10,1	9,4

Programmes réglementaires ou non

La fonderie et l'affinerie de plomb sont assujetties au *Règlement sur le rejet de plomb de seconde fusion* dans le cadre de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*, qui fixe des limites exécutoires (exécution légale) pour les émissions de particules contenant du plomb. Les valeurs limites sont indiquées à la section 5.

La Nova Pb tombe aussi sous le coup de la réglementation de la qualité de l'air au ministère québécois de l'Environnement et de la Faune (*MEF, Règlement sur la qualité de l'atmosphère, R.R.Q. Q-2 r.20)*. Les dispositions réglementaires énoncent des normes relatives à l'air ambiant et aux émissions de particules, aux vapeurs, aux gaz et à l'opacité et visent aussi à la gestion, à la réduction, voire à l'élimination des contaminants de toutes les sources. Comme nous l'avons signalé plus haut, les 2,209 milligrammes de plomb le mètre cube normal représentent 7,6 % de la norme fédérale relative aux émissions de cheminée de four.

Il convient de noter que les ministres des Ressources naturelles et de l'Environnement *(CCMRE, Lignes directrices pour les incinérateurs de déchets municipaux)* proposent une valeur limite de 100 ppm d'anhydride sulfureux (SO_2) pour ces incinérateurs. En temps normal, les rejets atmosphériques de $S0_2$ de la Nova Pb sont de moins de 1 ppm. Le tableau A6.13.2 et la figure A6.13.2 décrivent en détail les rejets de l'entreprise.

Surveillance et recherche

Tous les rejets dans l'eau font l'objet d'une analyse par le laboratoire de la Nova Pb agréé par les autorités provinciales, ainsi que d'une vérification périodique par d'autres laboratoires autorisés (Analex, par exemple). On soumet également à des analyses courantes de laboratoire les eaux souterraines et les sols avoisinants pour déceler toute contamination. Des capteurs en ligne d'émissions de cheminée permettent de mesurer des variables comme l'opacité et les concentrations de SO_2, de CO_2 et de CO pour une vérification de l'efficience de l'exploitation 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7.

Un autre objet de surveillance intense est la teneur sanguine en plomb chez tous les travailleurs de la Nova Pb. Par ces examens sanguins mensuels, on mesure les teneurs en plomb et, par conséquent, l'exposition à cette substance et l'efficience du matériel de protection écologique et des méthodes de travail de l'établissement. Des infirmières publiques en santé-sécurité font des prélèvements chez les travailleurs qu'elles envoient à leur propre laboratoire gouvernemental, ce qui garantit l'objectivité des résultats.

Principaux programmes et projets

1985	station d'épuration des eaux	2 000 000 $
1986	modification du système de filtration d'air	2 000 000 $
1988	installation d'une déchiqueteuse à tambour	500 000 $
1989	remplacement du système de classement de piles	2 500 000 $
1990	mise en place d'une nouvelle station de réception de piles usées	500 000 $
1991	amélioration du système de classement de piles	500 000 $
1992	acquisition d'une déchiqueteuse de palettes de bois	500 000 $
1994	installation d'un brûleur de postcombustion	2 500 000 $
	et achèvement d'un système sécuritaire monofil de traitement de laitier	2 500 000 $
1995	remplacement du concasseur de piles par une version améliorée de cette installation	500 000 $
	programme relatif à la consommation d'huiles résiduaires	500 000 $
	laboratoire ISO/CEI 25 (IS0 9000)	
1996	programme de remplacement des filtres épuisés à huile et utilisation de nouveaux filtres à manches en Gortex pour la chambre de filtrage	500 000 $
1997	mise en place d'un second four rotatif long	14 000 000 $
		Total 29 000 000 $

Questions

- Sécurité de l'approvisionnement en piles;
- réduction des charges d'exploitation;
- établissement de priorités concernant les possibilités de réduction des risques pour la santé et l'environnement;
- conception d'une option économique et écologique de recyclage des résidus de laitier.

Options techniques de réduction ultérieure des rejets

L'accroissement des capacités de fonte fera augmenter la demande d'eaux de refroidissement à l'affinerie et au système de postcombustion. On se trouvera à éliminer entièrement les rejets d'effluents comme nous l'avons indiqué plus haut. Ajoutons que l'installation finale de filtres à manches en Gortex réduira encore plus les émissions de la Nova Pb.

Bref, cette entreprise a pour politique générale de considérer que de bonnes mesures de dépollution et d'hygiène constituent non seulement un coût normal en affaires, mais en réalité aussi un préalable de toute activité commerciale. Comme productrice et consommatrice de plomb pendant les années 1990, elle juge cette orientation essentielle à sa survie et à sa croissance à long terme, mais la voit aussi comme au mieux des intérêts de ses fournisseurs et de ses clients. Dans l'avenir comme dans le passé, elle continuera à beaucoup investir en nouvelles mesures et techniques perfectionnées de gestion de l'environnement, soucieuse de respecter, voire de dépasser toutes les normes qui s'appliquent en matière écologique.

Bien que les piles plomb-acide présentent un des taux de recyclage les plus enviables de tout le secteur des métaux - il est actuellement de plus de 93 % - à cause de la nature de cette substance, on doit encourager tous les efforts d'accroissement de ce taux. Il s'agit d'alléger un bilan des déchets déjà grevé, et aussi de protéger les ressources finies du globe pour que les générations futures puissent à leur tour en jouir.

6.14 MINES ET EXPLORATION NORANDA INC. DIVISION MINES GASPÉ MURDOCHVILLE (QUÉBEC)

Profil

La division Mines Gaspé de Mines et exploration Noranda Inc. exploite une fonderie de cuivre à Murdochville (Québec). Mis en service en 1955, l'établissement transforme des concentrés de cuivre issus du complexe lié d'extraction et de broyage. On a mis une usine d'acide en exploitation en 1974. La fonderie traite aujourd'hui des concentrés de cuivre venant des mines de l'entreprise à Murdochville et près de Bathurst et de Miramichi (Nouveau-Brunswick), ainsi que des concentrés spéciaux puisés à diverses sources. Elle produit des anodes de cuivre, de l'acide sulfurique et des poussières de dépollution atmosphérique contenant du plomb, de l'antimoine, de l'arsenic, du cadmium et d'autres impuretés, sans oublier le cuivre. Le tableau A6.14.1 présente certaines données sur la production de 1988 à 1995 et des prévisions pour l'an 2000.

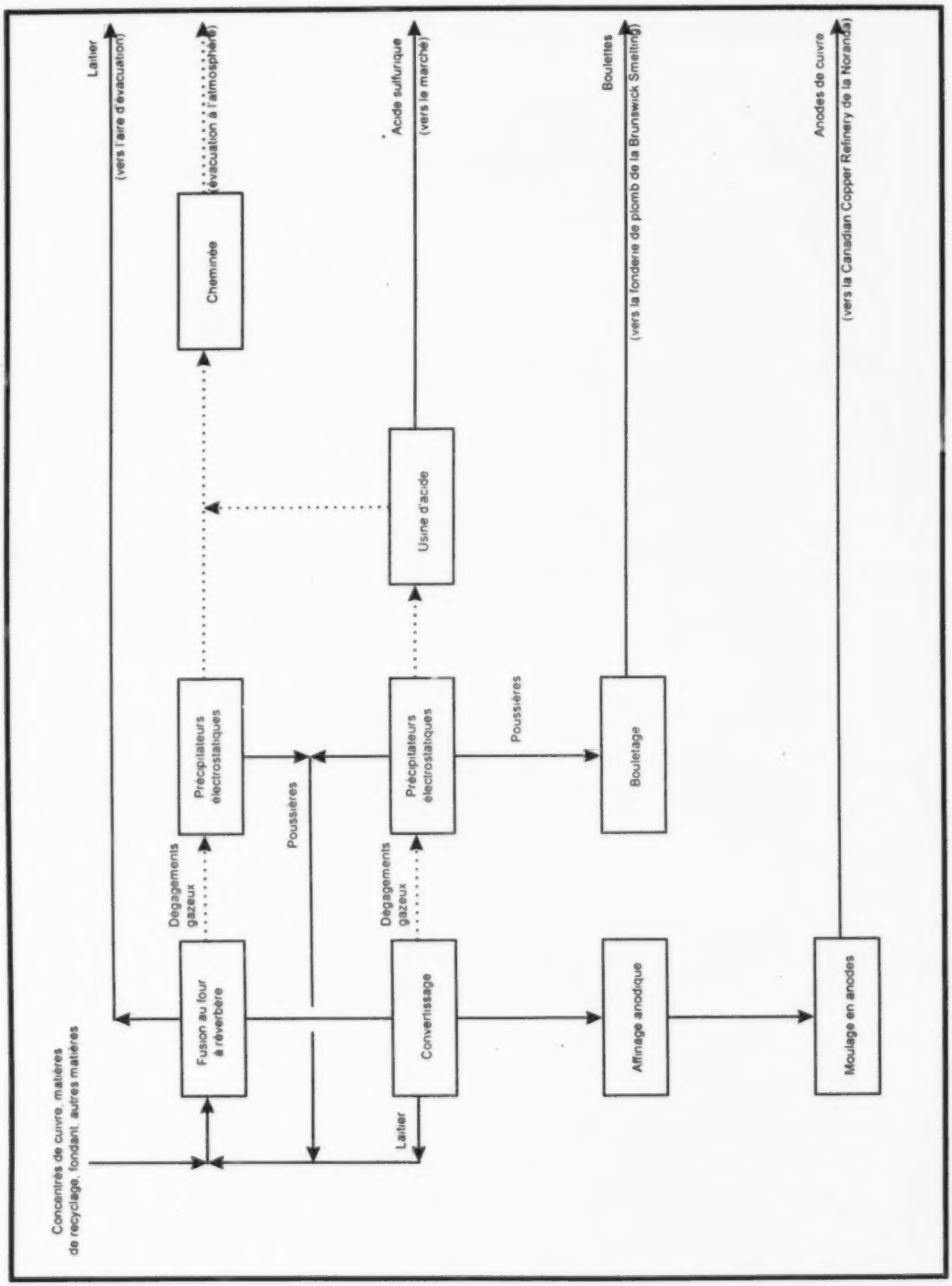
Tableau A6.14.1 Sommaire de la production (tonnes)

Produits	1988	1993	1995	2000 (prévisions)
Anodes de cuivre	65 800	68 000	102 700	125 000
Acide sulfurique	132 100	152 900	164 600	261 000

Description des procédés

La figure A6.14.1 décrit les procédés employés. On dose des concentrés de cuivre, du calcaire et de la silice pour former un laitier de CaO-SiO_2 peu visqueux et à faible teneur en cuivre. On mêle de la matière vierge à du laitier recyclé et à des poussières de fonderie et on traite le tout dans un même four à réverbère. Le gros du cuivre, du fer et du soufre des matières d'alimentation de la fonderie se présente sous forme sulfurée en phase de matte sulfurée fondue, alors que la majeure partie de la gangue non sulfurée constitue un laitier d'oxyde stérile. La matte dense se sépare du laitier, lequel est coulé dans des creusets à laitier et acheminé vers une aire d'évacuation. On fait passer les effluents gazeux du four à réverbère dans un précipitateur électrostatique (épuration à voie sèche) pour en extraire les particules avant leur rejet. Toutes les poussières de dépollution du précipitateur électrostatique reviennent au four à réverbère ou aux convertisseurs par les buses d'injection.

Figure A6.14.1 Schéma fonctionnel de la fonderie de cuivre Gaspé de la Noranda



On traite la matte par lots dans deux convertisseurs longs Pierce-Smith pour oxyder le soufre à l'état sulfuré en dioxyde de soufre (anhydride sulfureux) et réduire le cuivre à l'état métallique. On se sert d'air enrichi d'oxygène pour transformer le sulfure de fer en oxyde, lequel se combine à un apport de fondant pour former un laitier d'oxyde et se sépare de la matte sulfurée de cuivre. Ce laitier est relativement riche en cuivre et revient au four à réverbère. À mesure que se poursuit le cycle de convertissage, le sulfure de cuivre se transforme en cuivre brut où du soufre et de l'oxygène sont dissous. Du convertissage de sulfures de fer et de cuivre se dégagent des gaz renfermant des quantités appréciables d'anhydride sulfureux. Les concentrations gazeuses varient au long du traitement par lots. Les effluents gazeux des convertisseurs passent par un précipitateur électrostatique (épurateur à voie sèche) qui en retire les particules. Les poussières reviennent au four à réverbère ou aux convertisseurs par les buses d'injection en vue de la récupération du cuivre. Elles sont aussi purgées du circuit par mesure de réduction des impuretés et des émissions des métaux plus volatils. Les poussières de purge renfermant du plomb à plus de 40 % avec du cadmium, de l'arsenic et d'autres impuretés font l'objet d'un bouletage et le produit obtenu va à la Brunswick Smelting Division pour la récupération de plomb. Les gaz épurés de convertissage sont ensuite acheminés vers une usine d'acide sulfurique à absorption simple où on récupère le dioxyde de soufre. On procède à la neutralisation chaulée de la solution d'acide faible de la station d'acide pour précipiter le gypse et les hydroxydes métalliques. Il y a combinaison aux résidus de traitement et dépôt mixte dans l'aire de confinement de résidus.

On transforme le cuivre brut en four d'affinage anodique pour en retirer le gros du soufre et de l'oxygène dissous. Le produit obtenu est moulé en anodes de cuivre ensuite expédiées à la division CCR de Métallurgie Noranda à Montréal-Est à des fins d'affinage électrolytique.

Rejets

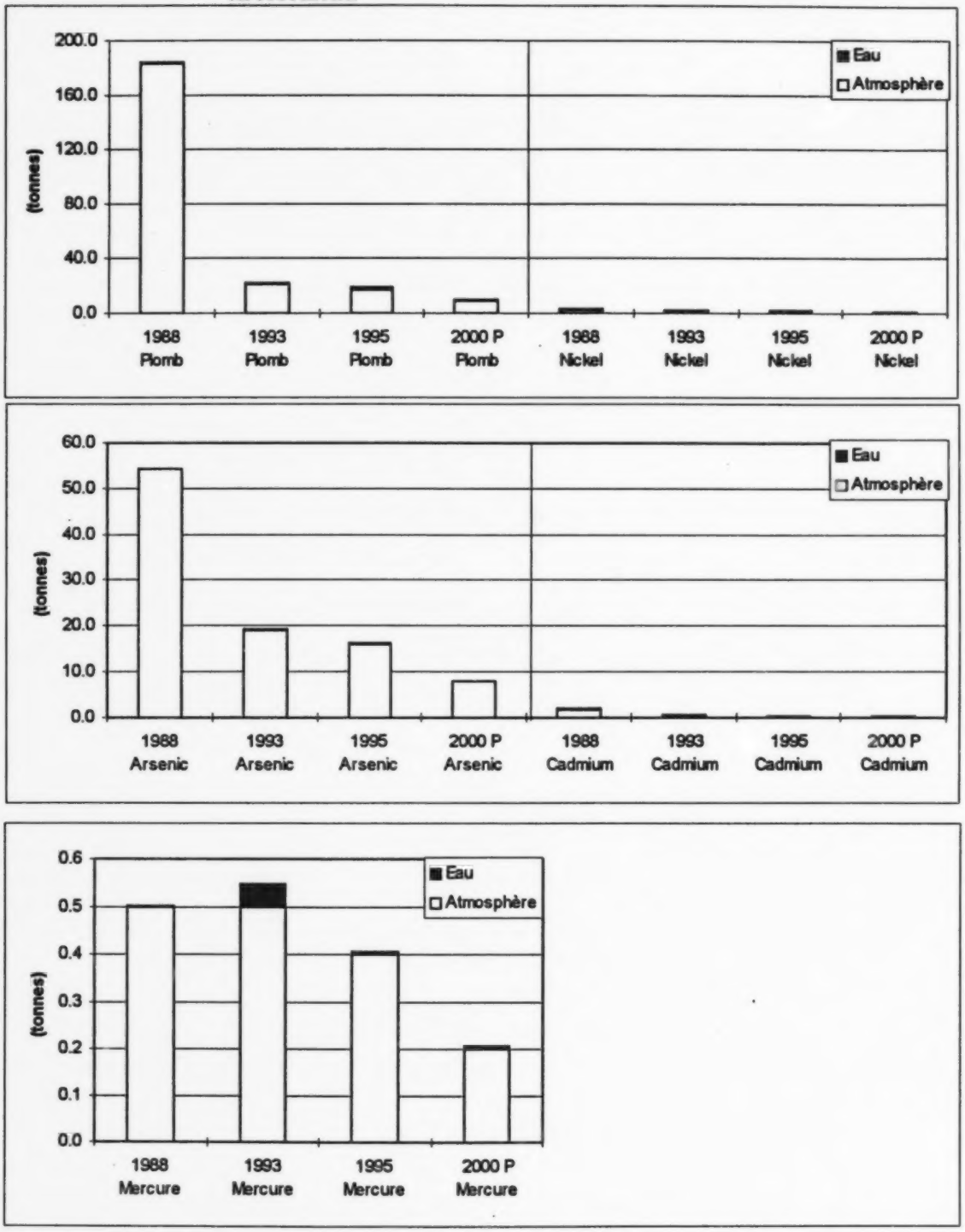
La figure A6.14.1 présente les sources ponctuelles de rejets de la fonderie dans l'atmosphère et l'eau. Nous avons décrit plus haut la gestion de ces sources.

On fait passer les gaz secs de traitement issus du four à réverbère et des convertisseurs par des précipitateurs électrostatiques (épuration à voie sèche) pour en capter les particules. Les gaz de traitement moins riches en anhydride sulfureux du four à réverbère n'ont ni la force ni la consistance voulues pour passer à la station d'acide et sont évacués à l'atmosphère. On traite les gaz de convertissage à teneur supérieure et moins variable en anhydride sulfureux dans une station d'acide à absorption simple. Dans ces mesures de gestion, on maintient les bâtiments en contrepression et réduit les émissions fugitives de l'outillage de traitement.

Tableau A6.14.2 Rejets dans l'atmosphère et l'eau et transferts hors établissement de la fonderie Gaspé de la Noranda au Québec (tonnes) (fonderie de cuivre)

Année	1988	1993	1995	2000 P
Arsenic				
Rejets dans l'atmosphère	54.2	19.2	16.0	8.0
Rejets dans l'eau	0.2	0.2	0.3	0.2
Rejets totaux	54.4	19.4	16.3	8.2
Transferts hors établissement		0.0	0.0	0.0
Cadmium				
Rejets dans l'atmosphère	1.6	0.3	0.2	0.2
Rejets dans l'eau	0.3	0.2	0.3	0.2
Rejets totaux	1.9	0.5	0.5	0.4
Transferts hors établissement		0.0	0.0	0.0
Plomb				
Rejets dans l'atmosphère	183.2	20.9	17.0	9.0
Rejets dans l'eau	0.8	1.4	2.0	1.4
Rejets totaux	184.0	22.3	19.0	10.4
Transferts hors établissement		0.0	0.0	0.0
Mercure				
Rejets dans l'atmosphère	0.50	0.50	0.40	0.20
Rejets dans l'eau	0.00	0.05	0.01	0.01
Rejets totaux	0.50	0.55	0.41	0.21
Transferts hors établissement		0.00	0.00	0.00
Nickel				
Rejets dans l'atmosphère	2.8	0.9	0.7	0.4
Rejets dans l'eau	0.6	1.2	1.3	1.1
Rejets totaux	3.4	2.1	2.0	1.5
Transferts hors établissement		0.0	0.0	0.0

Figure A6.14.2 Rejets dans l'atmosphère et l'eau de l'établissement Gaspé de la Noranda



On capte tous les effluents (liquides) de l'usine d'acide. On les combine aux résidus de traitement, les épure et les soumet à une surveillance. Les eaux de refroidissement de la fonderie font l'objet d'un recyclage partiel.

Le tableau A6.14.2 et la figure A6.14.2 présentent certaines données sur les rejets de 1988 à 1995 et des prévisions pour l'an 2000. Les rejets de substances *LCPE* ont diminué de plus de 84 % pendant cette période et d'autres baisses sont prévues.

Programmes réglementaires ou non

La fonderie de cuivre et le complexe lié d'extraction et de broyage sont réglementés par le Québec. En 1985, on a imposé par règlement une norme relative aux émissions de SO_2 qui fixe une valeur limite de 275 kilogrammes par tonne de concentré sec fondu. Les autorités québécoises appliquent en outre une norme de 50 mg/m^3 pour les émissions de particules. Les règlements relatifs à la qualité de l'air font l'objet d'une révision. On devrait les modifier de sorte que les émissions de SO_2 et de particules de la fonderie Gaspé se limitent aux valeurs suivantes :

Date d'observation	Émissions de SO_2	Émissions de particules
À l'adoption	moins de 30 % de l'apport de soufre	moins de 3 kg/t (en base «alimentation»)
1er janvier 2002	moins de 20 % de l'apport de soufre	moins de 1,75 kg/t (en base «alimentation»)

Le Québec a aussi établi des normes de qualité de l'air ambiant pour le SO_2 en moyennes horaires, quotidiennes et annuelles. La norme s'établit actuellement à 0,50 ppm pour la concentration moyenne horaire. Le règlement à l'étude abaisserait cette norme à 0,34 ppm, mais permettrait des dépassements d'au plus 0,20 % de toutes les heures d'échantillonnage pourvu que la concentration n'excède pas 0,50 ppm.

Les effluents de fonderie se combinent à ceux d'une mine en exploitation. Ils relèvent donc des *Lignes directrices concernant le contrôle des effluents liquides des mines de métaux existantes* dans le cadre de la *Loi sur les pêches* et tombent sous le coup de l'interdiction générale des dépôts de substances délétères en vertu du paragraphe 36(3) de cette même loi.

La directive 019 des autorités québécoises régit également les rejets liquides des mines. La division Mines Gaspé obéit à une norme plus contraignante de 0,10 mg/L de cuivre (sous toutes ses formes) dans les effluents terminaux en raison de la proximité de l'importante rivière à saumon York.

En 1994, la Noranda relevait le «Défi ARET» et produisait un plan d'action détaillant des objectifs pour les diverses substances. Les objectifs de la Noranda ont fait l'objet d'un examen et d'une actualisation au milieu de 1996 et ont été déclarés au programme ARET.

Surveillance et recherche

Le réseau d'échantillonnage de l'air ambiant comprend deux postes de surveillance continue des émissions de SO_2 qui sont raccordés au «Système de contrôle intermittent» (ICS). On compte aussi un échantillonneur de particules en suspension et 12 postes d'échantillonnage des retombées de poussière situés à moins de 15 kilomètres de la grande cheminée.

Le réseau d'échantillonnage des eaux se compose de 20 stations tant intérieures (à des fins de dépollution) qu'extérieures (stations de gestion d'effluents terminaux disposées aux affluents de la rivière York). Des experts-conseils font tous les ans des études biologiques dans cinq à huit stations.

Programmes et projets

1988	L'exploitation minière a été interrompue à cause d'un important incendie dans les ouvrages souterrains en 1987.
	On s'est doté d'un système modifié de contrôle intermittent au coût de 50 000 $ pour être plus capable de prévoir et de prévenir les dépassements de normes de qualité d'air ambiant pour le SO_2.
	On a reverdi le bassin de retenue de résidus au coût de 1,5 million en vue de combattre l'érosion éolienne.
1989-1995	On a mené à bien à Murdochville un programme de décapage de sols pour réduire l'exposition au plomb. On a ainsi décapé et regazonné plus de 500 terrains résidentiels à l'instigation de Mines Gaspé au coût de 2,5 millions.
1990-1993	On a modernisé les précipitateurs de vapeurs de station d'acide au coût de 2 millions.
1991-1993	On a conçu et mis en place un système de compactage de poussières de précipitation électrostatique au coût de 0,7 million, réduisant ainsi la recirculation intense de poussières, les émissions de sources ponctuelles et les émissions fugaces.
1993	On a amélioré la procédure d'exploitation des fours, d'où une réduction des émissions métalliques.
1993-1995	On a poussé les travaux de reverdissement des bassins de retenue de résidus au coût de 0,75 million pour mieux combattre l'érosion éolienne.
1994	On a agrandi les convertisseurs Pierce-Smith et installé un réseau de transporteurs pour l'acheminement des poussières compactées de précipitation électrostatique et des boulettes de concentré vers les convertisseurs, et ce, au coût de 2 millions.
1995	On a annoncé un projet de 28 millions de modernisation et d'expansion des installations d'extraction et de fonte.

1996 On a mis en service des installations de séchage et d'injection en convertisseur des concentrés au coût de 10 millions pour accroître la production, diminuer les rejets et porter approximativement de 68 % à 77 % le taux de fixation de soufre.

On a entrepris des études techniques détaillées au coût de 0,75 million en vue de l'installation d'un troisième convertisseur, le but étant d'accroître la production, de réduire les rejets et de porter le taux de fixation de soufre à 82 % environ.

1998 On prévoit mettre en service le troisième convertisseur au coût de 18 millions.

2000 On prévoit cesser l'exploitation souterraine en raison de l'épuisement des réserves de minerai.

Questions

Émissions d'anhydride sulfureux du four à réverbère;

Émissions fugitives des convertisseurs.

Options techniques de réduction ultérieure des rejets

Dans un rapport d'Environnement Canada à l'intention du Groupe de travail sur les émissions acidifiantes, on présente Mines Gaspé comme une fonderie de cuivre de taille moyenne assortie d'une usine d'acide. À l'échelle nationale, les émissions de SO_2 de l'établissement sont modérées et de nouvelles réductions n'auraient guère d'effet sur le bilan national des rejets. Les plans visant à augmenter la récupération de SO_2 seront en partie contrebalancés par des relèvements de production, mais n'en contribueront pas moins à l'amélioration de la qualité de l'air au niveau local.

Mines Gaspé est la seule fonderie canadienne à récupérer le SO_2 des émissions des convertisseurs Pierce-Smith. Cette substance n'est toutefois pas récupérée des effluents gazeux du four à réverbère, mais l'établissement emploie des techniques de dépollution et des pratiques de gestion perfectionnées et ne présente pas de sources importantes de rejets métalliques qui ne soient pas gérées. On peut songer à de nouvelles réductions progressives des rejets par un programme d'amélioration continue. D'autres diminutions des rejets et des expositions professionnelles seraient techniquement possibles si on devait beaucoup investir dans les meilleures techniques disponibles de transformation. Un tel investissement (de 0,5 à 1 milliard de dollars) accroîtrait la qualité du milieu de travail, réduirait la consommation d'énergie et les charges d'exploitation, donnerait la souplesse voulue pour produire du SO_2 liquide à la place de l'acide sulfurique et rendrait l'établissement plus concurrentiel, mais on se trouverait à éliminer un certain nombre d'emplois hautement rémunérés. La sécurité de l'approvisionnement en matières premières constitue une entrave à un investissement de cet ordre.

6.15 MINES ET EXPLORATION NORANDA INC. BRUNSWICK SMELTING DIVISION BELLEDUNE (NOUVEAU-BRUNSWICK)

Profil

La Brunswick Smelting Division de Mines et exploration Noranda Inc. dispose d'un établissement de première fusion du plomb à Belledune (Nouveau-Brunswick). Mis en service en 1967, l'établissement a été construit et exploité au départ pour la transformation de concentrés en vrac de plomb-zinc par le procédé I.S. (Imperial Smelting) dit de haut-fourneau à zinc. On a mis en exploitation une usine d'acide et une autre d'engrais en 1968. Converti en fonderie de plomb en 1972, l'établissement traite aujourd'hui des concentrés de plomb venant des mines de l'entreprise près de Bathurst et de Miramichi (Nouveau-Brunswick), des concentrés spéciaux et d'autres matières plombifères puisées à diverses sources. La fonderie produit du plomb affiné, des alliages de plomb, de l'argent doré, de l'acide sulfurique et des coproduits d'affinage (cuivre, antimoine, arsenic et autres impuretés). Le tableau A6.15.1 présente certaines données sur la production de 1988 à 1995, ainsi que des prévisions pour l'an 2000. La production de la fonderie s'est accrue de plus de 70 % de 1988 à 1995.

Tableau A6.15.1 Sommaire de la production (tonnes)

Produits	1988	1993	1995	2000 (prévisions)
Plomb (nota 1)	61 700	76 100	105 000	125 000
Acide sulfurique (nota 2)	155 000	99 500	148 700	165 000

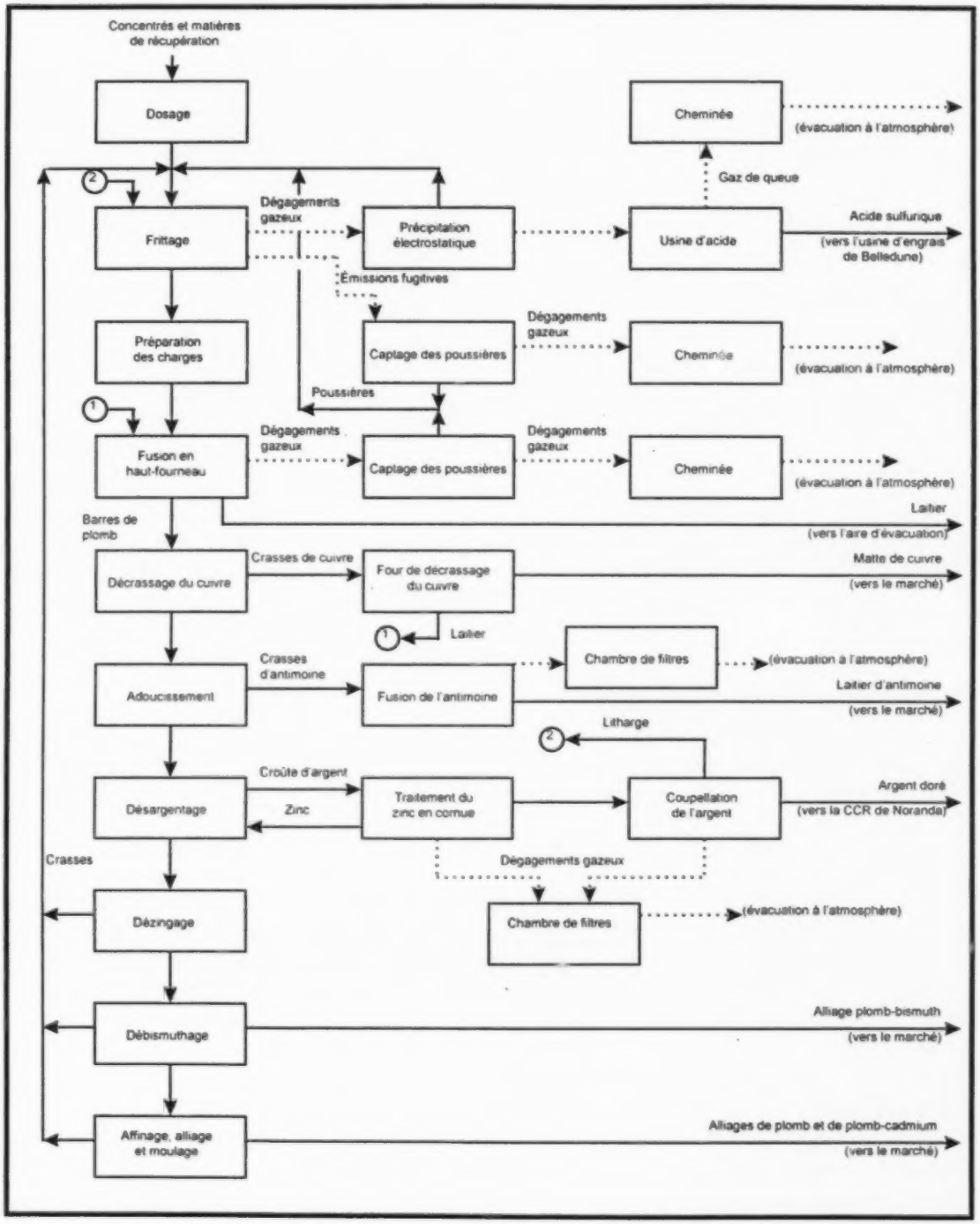
Nota: 1. Les données de production de plomb portent sur le plomb affiné, les alliages et les autres produits de plomb.

2. Avant le milieu de 1996, la Brunswick Smelting Division transformait l'acide de la fonderie en engrais au phosphate de diammonium. Les données présentées visent la seule production de la fonderie. Sont donc exclus les apports d'acide en provenance d'autres sources.

Description des procédés

La figure A6.15.1 décrit les procédés employés. On reçoit les matières plombifères par la route, le rail ou la mer tant en vrac que dans des barils ou d'autres contenants. On décharge les matières et les entrepose dans des bâtiments. En 1996, on a mis en service un concasseur de piles et un nouvel établissement de manutention et de stockage de concentrés. On traite les plaques et les pâtes de piles. On vend les matières plastiques à des recycleurs et on capte les eaux acides de lavage qui servent au réglage du pH à la station d'épuration des eaux usées.

Figure A6.15.1 Schéma fonctionnel de la Brunswick Smelting



On dose des concentrés de plomb, du calcaire et de la silice pour former un laitier de $FeO\text{-}CaO\text{-}SiO_2$ peu visqueux et à bas point de fusion qui est pauvre en plomb et se prête à l'affinage. On mêle de la matière vierge à des matières de recyclage de la fonderie et on traite le tout en machine à fritter afin d'oxyder le soufre à l'état sulfuré en dioxyde de soufre (anhydride sulfureux). On humidifie les fines de reprise de station de frittage et de la matière fraîche pour produire des frittes fer-plomb basiques. Celles-ci sont poreuses et réactives et offrent de bonnes propriétés mécaniques. On épure tous les dégagements gazeux de la station de frittage pour en retirer les particules avant poursuite du traitement ou rejet. On fait passer les gaz forts dans un laveur à venturi et dans un précipitateur électrostatique (épuration à voie humide). On les refroidit et les achemine vers une usine d'acide sulfurique à absorption simple. On fait traverser aux gaz faibles des filtres à manches avant de les rejeter. On traite par lavage les gaz humides de la machine à fritter et les eaux de refroidissement recyclées qui contiennent des fines de moins d'un micron. Toutes les poussières de captage de l'usine de frittage et de la station d'épuration de gaz reviennent à la machine à fritter à l'état de poussière ou de barbotine sauf là où on doit purger du circuit des poussières de précipitation électrostatique pour réduire les quantités d'impuretés.

On traite en haut-fourneau les frittes contenant moins de 2 % de soufre avec du coke métallurgique servant à la fois de combustible et de réducteur, ce qui permet d'amener le plomb à l'état métallique. On enrichit l'air de haut-fourneau à l'oxygène pour restreindre la consommation d'énergie, et tous les effluents gazeux de haut-fourneau sont épurés en chambre à filtres pour l'extraction des particules avant rejet. Les poussières de filtration de gaz de haut-fourneau reviennent à la machine à fritter sous forme de barbotine sauf la partie que l'on a purgée du circuit pour diminuer les impuretés. On soutire constamment des barres de plomb et du laitier du haut-fourneau et on les sépare. On granule le laitier par extinction à l'eau. On maintient ainsi la structure vitreuse (à haute température) qui est environnementalement stable. On déshydrate le laitier et on l'achemine par camion vers une aire technique (aménagée) de confinement.

On soumet les barres de plomb par lots à un affinage thermique, produisant ainsi du plomb affiné de plus de 99,9 % de richesse. Dans certains secteurs, le pompage a remplacé le puisage ou la coulée des barres de plomb, ce qui a permis de réduire au minimum les risques de sécurité et la réoxydation du plomb. On ventile l'affinerie de plomb pour atténuer le plus possible l'exposition professionnelle, et tous les dégagements gazeux sont traités en chambre de filtres avant rejet. On retire d'abord les crasses de cuivre et les traite en four à réverbère pour en récupérer le plomb entraîné et d'autres valeurs par séparation en quatre phases : laitier d'oxyde contenant du fer et du zinc, speiss intermétallique renfermant de l'arséniure, de l'antimoniure et de la stannure et enrichi d'argent et d'or, matte sulfurée de cuivre-plomb enrichie d'argent, barres de plomb à l'état métallique enrichies d'argent et d'or. On vend la matte et le speiss en vue de leur transformation en fonderie de cuivre. On affine davantage les barres en extrayant le cuivre résiduel avec du soufre, en adoucissant le plomb par oxydation de l'antimoine, de l'étain et de l'arsenic résiduels avec de la soude caustique,

en retirant l'argent par précipitation avec le zinc, en extrayant ce dernier avec de la soude caustique, le bismuth avec du magnésium et du calcium et toute impureté résiduelle avec de la soude caustique. On oxyde de la croûte de zinc-argent pour produire de l'argent doré, masse d'argent impure (teneur en argent de plus de 96 %) que l'on expédie pour un complément d'affinage. On peut poursuivre le traitement ou vendre d'autres sous-produits d'affinage. On peut enfin allier le plomb affiné avec du calcium, de l'étain ou de l'antimoine avant de le mouler sous diverses formes et de l'envoyer à la clientèle.

On se sert de deux fours rotatifs courts principalement pour la fusion des plaques de piles usées, mais on peut aussi les employer pour un nouveau traitement d'une grande diversité de sous-produits de fonte ou d'affinage. Les effluents gazeux des fours rotatifs courts sont traités en chambre de filtres avant d'être rejetés.

Un circuit d'eaux techniques de recyclage recueille les eaux de traitement des usines de frittage et de production d'acide à des fins de réutilisation. Le but est de réduire le plus possible l'utilisation d'eaux brutes et les rejets métalliques dans l'environnement. Dans des conditions normales d'exploitation, il n'y a pas de rejets. Tout excès d'eaux de traitement est acheminé vers le bassin à eaux recyclées de refroidissement qui reçoit les eaux de granulation de laitier ainsi que les eaux de ruissellement en surface. L'eau de ce bassin sert à la granulation du laitier et au refroidissement du gueulard. Une station d'épuration d'eaux usées traite tous les excès d'eau avant leur rejet pour extraction de l'arsenic, du cadmium, du plomb, du cuivre, du zinc et d'autres métaux par neutralisation chaulée et oxydation à l'air du fer et de l'arsenic (en vue de la précipitation des hydroxydes métalliques et du gypse). On retraite en fonderie les boues d'épuration des eaux.

Rejets

La figure A6.15.1 présente toutes les sources ponctuelles de rejets de la fonderie et de l'affinerie dans l'atmosphère et l'eau. Nous avons décrit plus haut la gestion de ces sources.

Les gaz secs de traitement issus de l'établissement de frittage, du haut-fourneau et de l'affinerie sont traités en chambre de filtres. On fait passer les gaz techniques du frittage à forte teneur en anhydride sulfureux dans le laveur à venturi, un précipitateur électrostatique à voie humide et une station d'acide sulfurique à absorption simple. Les gaz humides de traitement de l'établissement de frittage font l'objet d'un lavage (épuration à voie humide). Dans ces mesures de gestion, on maintient les bâtiments en contrepression et on atténue le plus possible les émissions fugitives de l'outillage de traitement. On réduit au minimum les émissions fugaces de la manutention et de l'entreposage des matières par des mesures techniques de dépollution et des pratiques optimales de gestion. On décharge toutes les matières plombifères et on les stocke dans des bâtiments étanches. Les bâtiments plus récents sont maintenus en contrepression par des chambres de filtrage. On a modifié le matériel et les procédures employés dans les bâtiments plus anciens de stockage de matières premières pour

diminuer les émissions fugitives et l'exposition professionnelle. Les transporteurs sont entièrement étanches. On transporte les matières sous forme de barbotines ou de boues selon le cas. L'emplacement est asphalté ou bétonné et de l'outillage mobile est affecté au dépoussiérage des chaussées et à la réduction des transferts éoliens.

On capte, traite et surveille tous les effluents (liquides) de la fonderie. Depuis 1980, on soumet à une surveillance les effluents de l'aire technique de confinement de laitier. On pourrait acheminer les eaux de lixiviation et de ruissellement de cette zone vers la station d'épuration des eaux usées si elles devaient renfermer des concentrations de métaux supérieures aux valeurs limites fixées.

Le tableau A6.15.2 et la figure A6.15.2 présentent certaines données sur les rejets de 1988 à 1995 et des prévisions pour l'an 2000. Les rejets de substances *LCPE* ont diminué de plus de 73 % pendant cette période et d'autres baisses sont prévues.

Programmes réglementaires ou non

La fonderie et l'affinerie de plomb sont assujetties au *Règlement sur le rejet de plomb de seconde fusion* dans le cadre de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*, qui fixe des limites exécutoires (exécution légale) pour les émissions de particules contenant du plomb. Ces mesures de réglementation imposent une surveillance et une déclaration. Les données de surveillance démontrent que l'établissement se conforme aux valeurs limites de rejets que fixe la réglementation fédérale.

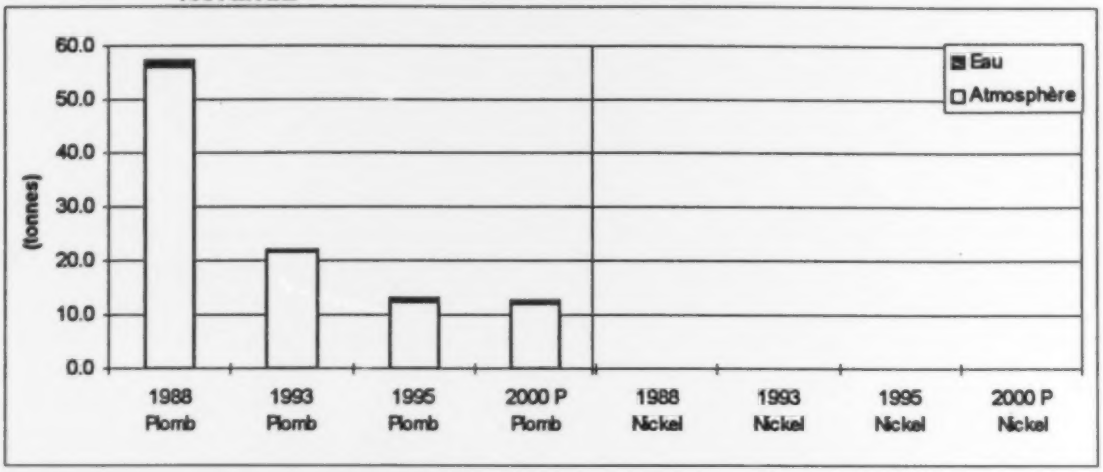
La fonderie et l'affinerie de plomb sont également réglementées par le Nouveau-Brunswick. Le *règlement sur la qualité de l'air* adopté dans le cadre de la *Loi sur l'assainissement de l'environnement* arrête des valeurs limites exécutoires de concentration moyenne horaire, quotidienne et mensuelle d'anhydride sulfureux dans l'air ambiant. Des certificats distincts d'agrément d'exploitation délivrés en vertu du *Règlement sur la qualité de l'air* ou du *Règlement sur la qualité de l'eau* dans le cadre de cette même loi énoncent des normes précises relatives aux sources ponctuelles et aux autres sources.

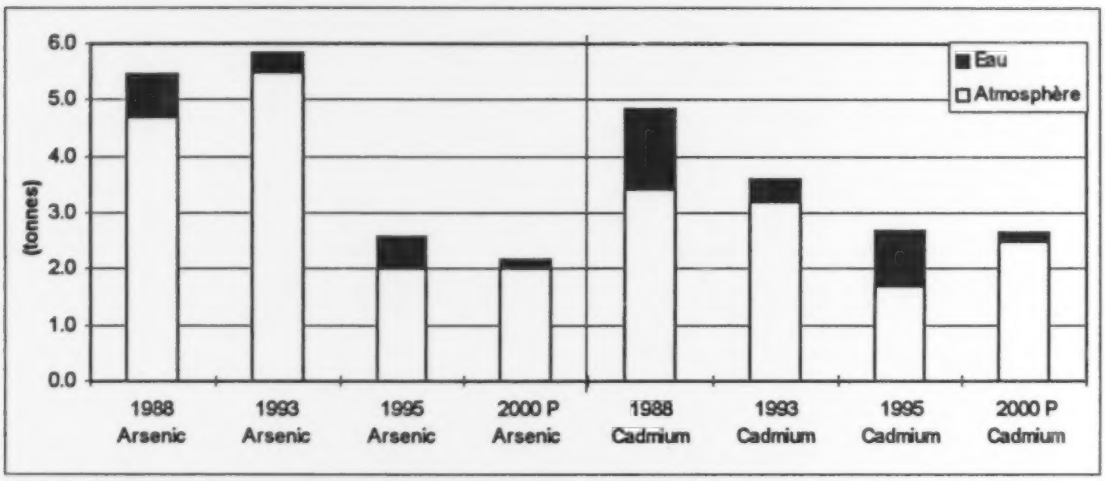
Toutes ces normes comportent des limites exécutoires, notamment pour les concentrations de particules à toutes les grandes sources ponctuelles d'émissions et pour les concentrations d'effluents dans le cas de l'arsenic, du cadmium, du plomb et d'autres métaux. Elles prescrivent enfin une limite inférieure de pH. L'autorisation d'émissions oblige la fonderie à concevoir et à réaliser un programme proactif d'intervention au cas où la concentration de SO_2 dans l'air ambiant excéderait 17 pphm, soit la moitié de la moyenne horaire de 34 pphm que prévoit le *Règlement sur la qualité de l'air.*

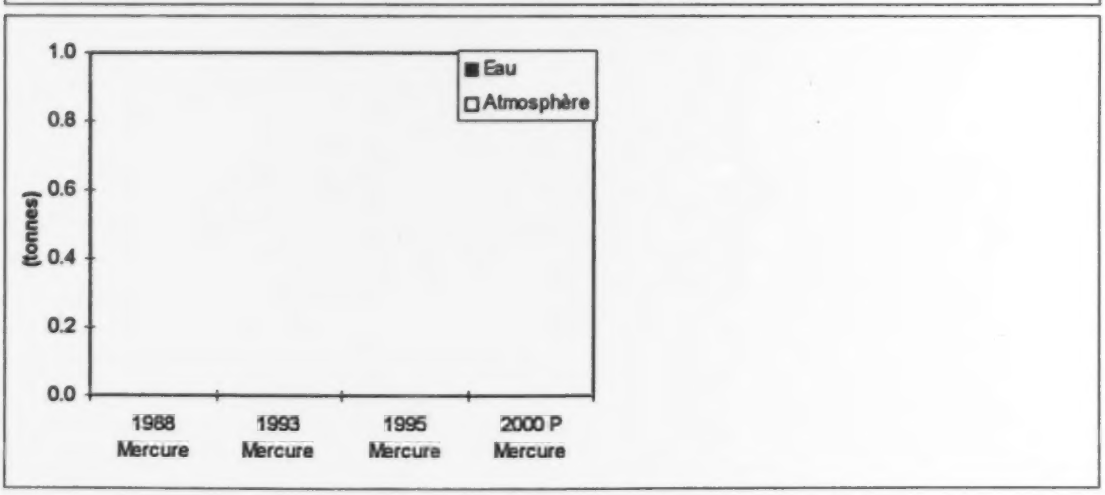
Tableau A6.15.2 Rejets dans l'atmosphère et l'eau et transferts hors établissement de la Brunswick Smelting de Noranda à Belledune (Nouveau-Brunswick) (tonnes)

Année	1988	1993	1995	2000 P
Arsenic				
Rejets dans l'atmosphère	4.7	5.5	2.0	2.0
Rejets dans l'eau	0.8	0.3	0.6	0.2
Rejets totaux	5.5	5.8	2.6	2.2
Transferts hors établissement		0.0	0.0	12.0
Cadmium				
Rejets dans l'atmosphère	3.4	3.2	1.7	2.5
Rejets dans l'eau	1.5	0.4	1.0	0.2
Rejets totaux	4.9	3.6	2.7	2.7
Transferts hors établissement		0.0	0.0	30.0
Plomb				
Rejets dans l'atmosphère	56.0	21.7	12.2	12.0
Rejets dans l'eau	1.3	0.4	0.7	0.6
Rejets totaux	57.3	22.1	12.9	12.6
Transferts hors établissement		0.0	0.0	300.0
Mercure				
Rejets dans l'atmosphère	0.00	0.00	0.00	0.00
Rejets dans l'eau	0.00	0.00	0.00	0.00
Rejets totaux	0.00	0.00	0.00	0.00
Transferts hors établissement		0.00	0.00	0.75
Nickel				
Rejets dans l'atmosphère	0.0		0.0	0.0
Rejets dans l'eau			0.0	0.0
Rejets totaux	0.0		0.0	0.0
Transferts hors établissement			0.0	

Figure A6.15.2 Rejets dans l'atmosphère et l'eau de la Brunswick Smelting de Noranda







La Brunswick Smelting Division a fait partie d'un comité multilatéral (intervenants multiples) constitué pour la région Nepisiguit de gestion des ressources atmosphériques conformément à la Stratégie d'assainissement de l'air adoptée en décembre 1993 par le Nouveau-Brunswick. Cet organe devait présenter un rapport de concertation au ministre de l'Environnement vers la fin de 1996.

Le prédécesseur de l'entreprise, la Brunswick Mining and Smelting Corporation Limited, a été reconnu en 1995 par le ministre fédéral des Ressources naturelles comme une entreprise innovatrice en matière énergétique qui se voue à l'amélioration du rendement énergétique (économies d'énergie) par son adhésion au Registre des mesures volontaires.

L'établissement relevait le «Défi ARET» en 1994 et produisait un plan d'action détaillant des objectifs précis pour chacune des divisions. Les objectifs ont fait l'objet d'une révision et d'une actualisation au milieu de 1996. Les objectifs modifiés ont été intégrés au plan d'action de la Noranda.

Surveillance et recherche

On soumet à une constante surveillance les concentrations de SO_2 dans le cas des émissions des cheminées d'usine d'acide et de chambre de filtres de l'établissement de frittage. On contrôle l'opacité en permanence dans le cas des émissions des cheminées de four et de chambre de filtrage de l'établissement de frittage. La fonderie exploite aussi une station de surveillance météorologique au niveau de dix mètres. On échantillonne périodiquement la cheminée isocinétique pour établir les concentrations de particules et les débits d'émissions particulaires et métalliques dans toutes les chambres de filtres et les laveurs.

On surveille et gère continuellement les débits et le pH des rejets de la station d'épuration d'effluents. On fait tous les jours des prélèvements composites sur les effluents et on en analyse les concentrations d'arsenic, de cadmium, de plomb et d'autres métaux. On calcule les rejets de métaux en concentrations et en débits journaliers avec correction en fonction des périodes où les effluents sont recyclés, et non pas rejetés.

Les concentrations de SO_2 dans l'air ambiant font l'objet d'une surveillance continue aux quatre postes d'observation de l'entreprise. En 1996, on a mis en place un système d'échange de données de surveillance avec une centrale thermique voisine. L'entreprise utilise des échantillonneurs d'air à grand volume en cinq lieux et par cycle de six jours pour déterminer les concentrations de particules (inhalables ou non) en suspension, d'arsenic, de cadmium et de plomb sur une période de prélèvement de 24 heures. On compare les résultats aux normes de qualité de l'air ambiant du Nouveau-Brunswick pour les particules en suspension (inhalables ou non) et aux valeurs de référence fixées par d'autres secteurs de compétence pour les concentrations de métaux.

Entre autres activités courantes de surveillance chimique, on compte la caractérisation des concentrations métalliques dans les sols, les eaux souterraines, les cultures fourragères et maraîchères, les moules, les sédiments marins et les homards. La fonderie contrôle également les niveaux de contaminants en milieu de travail et les expositions professionnelles à l'arsenic, au cadmium, au plomb et à d'autres polluants.

La surveillance des effets sur le benthos et les autres biotes a surtout porté sur le milieu marin - le plus souvent pour l'usine d'engrais plutôt que pour la fonderie, mais on s'est également attaché aux risques écosanitaires de l'exposition des homards au cadmium et à d'autres métaux. Une étude comparative des taux de croissance du homard à Belledune et dans une population non exposée d'un lieu témoin a permis de conclure à l'absence de différences importantes de taux de croissance entre les deux populations observées.

Le souci des dangers en milieu de travail a suscité trois études sur l'exposition professionnelle des travailleurs à Belledune. L'étude la plus récente commandée par l'entreprise, de concert avec les Métallurgistes unis d'Amérique et la Commission de l'hygiène et de la sécurité au travail du Nouveau-Brunswick (aujourd'hui appelée Commission de la santé, de la sécurité et de l'indemnisation des accidents au travail), s'est terminée en 1993. Elle concluait en partie que 25 salariés, actuels ou anciens, de l'établissement ne fournissaient pas le rendement attendu après examen psychologique et neurologique et que cette insuffisance pourrait être partiellement imputable à l'exposition au plomb. Elle confirmait cependant que la fonderie était actuellement un lieu de travail salubre doté de programmes complets d'hygiène professionnelle et de santé au travail et qu'il n'y avait pas lieu de penser que tous les travailleurs en cause ne pourraient pas reprendre leurs activités normales au travail.

Plusieurs ministères ont procédé à des enquêtes écosanitaires. On en a diffusé les résultats sur demande, mais le plus souvent sans communiquer d'interprétation des résultats. Les données visant la fonderie étaient récemment récapitulées dans un rapport publié par le ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick. Les données relatives aux études de santé publique sont rares, mais d'après les indications restreintes d'une étude de 1985 sur les concentrations de plomb dans les dents de lait (information recueillie par le ministère néo-brunswickois de la Santé et des Services communautaires auprès d'enfants habitant près de la fonderie et dans deux autres régions de la province), les concentrations de plomb étaient inférieures à proximité de la fonderie. Le rapport du comité de la région de gestion des ressources atmosphériques recommande notamment aux ministères de rendre publiques de telles données avec des éléments d'interprétation de sorte que l'industrie et la population aient accès à toute l'information disponible et que le public ne pense pas qu'on ne publie pas des données parce qu'il y a un problème sans solution (alors que les données pourraient tout simplement indiquer qu'aucun problème ne se pose). Le comité a également recommandé que la province étende son propre réseau de surveillance de la qualité de l'air ambiant et crée une station d'observation dans la région de Bathurst.

Programmes et projets

1988 On a installé un réseau de surveillance des eaux souterraines.

On a mis en service des fours rotatifs courts pour le traitement des matières recyclables.

On a entassé les poussières de chambre de filtrage de gaz de four pour réduire les pertes de cadmium dans les eaux recyclées de traitement.

1989 On s'est publiquement engagé à diminuer du quart les émissions de SO_2 de 1988.

On a remplacé la conduite d'eaux recyclées de traitement par des canalisations hors sol.

1990 On a mis en service une chambre de filtres agrandie d'affinerie d'argent au coût de 1,5 million.

On a entrepris de traiter des concentrés plus riches de plomb.

On a modifié les vestiaires pour diminuer l'exposition des travailleurs et des familles par une meilleure hygiène.

On a appliqué une politique d'interdiction du tabac pour réduire l'exposition des travailleurs au cadmium et au plomb.

1991 On a remplacé le précipitateur électrostatique à voie humide au coût de 5 millions.

1994 On a perfectionné l'appareillage de la station d'épuration des effluents et des contrôles de fabrication au coût de 0,5 million.

On a donné de la formation à tout le personnel dans le cadre du programme de sensibilisation à la gestion environnementale.

On a terminé la formation d'actualisation des connaissances de tout le personnel de la station d'épuration des effluents.

1995 On a revêtu la conduite de rejet d'eaux de refroidissement non recyclées (sel) pour empêcher la pénétration d'eaux souterraines contaminées et on a capté celles-ci à des fins d'épuration au coût de 0,5 million.

1996 On a remplacé l'échangeur thermique d'amorçage de la station d'acide au coût de 0,5 million.

On a mis en service un concasseur de piles au coût de 1 million.

On a regroupé les installations de manutention de concentrés au coût de 17 millions.

1997 On remplace les installations de contact de la station d'acide au coût de 8 millions, ce qui comprend l'introduction d'un catalyseur amélioré de convertisseur permettant de réduire les concentrations de SO_2 des gaz de queue.

On améliore la surveillance continue des émissions de particules.

On élabore et met en place un système structuré de gestion de l'environnement.

Questions

Sécurité de l'approvisionnement en concentrés de plomb dans une situation de fléchissement de la production intérieure;

nécessité de constantes améliorations pour maintenir, voire améliorer la compétitivité et dégager des fonds pour de nouveaux investissements;

établissement de priorités concernant les possibilités de réduction des risques écosanitaires.

Options techniques de réduction ultérieure des rejets

Dans un rapport d'Environnement Canada à l'intention du Groupe de travail sur les émissions acidifiantes, on note que, sur le plan national, les émissions de SO_2 de l'établissement sont faibles et que de nouvelles diminutions n'auraient guère d'effet sur le bilan national des rejets. Les améliorations prévues qui sont en voie d'être apportées amèneront des baisses de concentrations de SO_2 qui contribueront à améliorer la qualité de l'air au niveau local.

L'établissement a adopté des techniques de dépollution et des pratiques de gestion perfectionnées et ne compte pas de sources importantes de rejets métalliques qui ne soient pas gérées. On pourra opérer des réductions progressives des rejets par un programme d'amélioration continue. D'autres diminutions des rejets et des expositions professionnelles seraient techniquement possibles si on investissait beaucoup dans les meilleures techniques disponibles de traitement. Un tel investissement (de 0,5 à 1 milliard de dollars) accroîtrait la qualité du milieu de travail, diminuerait la consommation d'énergie et les charges d'exploitation, donnerait la souplesse voulue pour produire du SO_2 liquide à la place de l'acide sulfurique et améliorerait la compétitivité, mais on se trouverait à éliminer un certain nombre d'emplois hautement rémunérés. La sécurité de l'approvisionnement en matières premières constitue une entrave à un investissement de cet ordre.

Cette page a été laissée blanche intentionnellement pour fin de formatage.

ANNEXE 7

Vues du Caucus sur les toxiques du Réseau canadien de l'environnement au sujet de l'incidence des activités d'extraction et de fonte sur l'environnement

Cette page a été laissée blanche intentionnellement pour fin de formatage.

ANNEXE 7 - Vues du Caucus sur les substances toxiques du Réseau canadien de l'environnement au sujet de l'incidence des activités d'extraction et de fonte sur l'environnement

L'industrie minière a d'importantes répercussions néfastes sur l'environnement canadien. Souvent, ces effets se font sentir à grande échelle et présentent un caractère permanent et, dans bien des cas, irrémédiable. On peut ainsi résumer l'immensité de l'incidence du secteur sur l'environnement[10] :

- les travaux d'excavation et d'extraction de minerai comportent une destruction de l'habitat, une accentuation de l'érosion, un affaissement des sols et une contamination des lacs, des cours d'eau et des eaux souterraines. En fait, en 1982, c'est plus de 279 000 hectares qui ont été perturbés, exploités et aliénés par l'activité minière au Canada;
- la concentration du minerai peut s'accompagner de phénomènes comme la production de déchets, le drainage acide et la contamination des eaux (lacs, cours d'eau et eaux souterraines);
- la fonte et l'affinage dégagent de grandes quantités de polluants atmosphériques (métaux, gaz carbonique, anhydride sulfureux, etc.), produisent un déchet qui s'appelle le laitier et consomment une énergie électrique considérable (avec un cortège de répercussions environnementales); ainsi, en 1994, le secteur de la première transformation des métaux a rejeté au Manitoba, en Ontario et au Québec plus de 1,8 milliard de livres de SO_2;
- d'après les estimations du gouvernement canadien, notre industrie minérale produit par jour un million de tonnes de déchets rocheux et 950 000 tonnes de résidus, ce qui veut dire quelque 650 millions de tonnes de déchets créés tous les ans, plus de 20 fois les déchets municipaux qui sortent chaque année de l'ensemble des habitations, des établissements industriels et commerciaux et des institutions du territoire national;
- les activités d'extraction contribuent aussi largement à la pollution des eaux, en particulier par le drainage minier acide (DMA); on estime la quantité de résidus sulfurés à quelque 511 millions de tonnes; on a en outre constaté que 54 % environ de tous les effluents des établissements ontariens d'extraction et d'affinage avaient un effet toxique aigu sur la truite arc-en-ciel;

[10] Dans son exposé de vues, le Caucus sur les substances toxiques du RCE cite des références pour les données présentées.

- les 10 000 mines et les 6 000 parcs à résidus abandonnés (selon les estimations) ont aussi une incidence marquée sur l'environnement; en 1994, l'Association minière du Canada estimait à 6 milliards le coût total de l'assainissement des terrains miniers abandonnés au Canada;

- enfin, les accidents du milieu continuent à polluer l'environnement et à dégrader la santé humaine; ainsi, d'août 1987 à novembre 1995, au moins 5 rejets accidentels de divers gaz par une entreprise ont obligé à hospitaliser des douzaines de gens.